

OLIMPIADA ARGENTINA DE FÍSICA 1997

El presente cuadernillo contiene todos los problemas que fueron presentados a los participantes en la Olimpiada Argentina de Física 1997.

En primer lugar hemos incluido los enunciados de las pruebas teórica y experimental, correspondientes a la Instancia Nacional. A continuación siguen los problemas tomados en las diversas pruebas Locales o Regionales.

Los problemas fueron ordenados por temas, indicándose el lugar de origen al cual corresponden. Hemos tratado de no realizar ninguna modificación en los enunciados y presentarlos tal como los recibimos, aún con aquellos errores obvios de escritura u ortografía. Las figuras y esquemas también han sido reproducidos fielmente. La intención es hacer notar cómo llegaron los problemas a los participantes, para que en el futuro cuidemos también estos detalles.

Creemos que este cuadernillo puede ser utilizado provechosamente como material de entrenamiento para futuras competencias, o como guía para problemas de clase.

Las soluciones, bosquejadas o completas, serán motivo de un próximo trabajo.

A todos aquellos que colaboraron en la realización de la OAF 97, nuestro más sincero agradecimiento.

Córdoba, Noviembre de 1997.

Oscar A. Villagra

Víctor H. Hamity

INSTANCIA NACIONAL.

PRUEBAS TEÓRICAS Y EXPERIMENTAL.

PRUEBA TEÓRICA. AZUL Y VERDE.

PROBLEMA 1.

Una hormiga, inicialmente en reposo, comienza a caminar sobre el lado interno del borde de una rueda circular de radio $R = 25 \text{ cm}$ (Ver figura 1). La rueda está apoyada sobre un plano horizontal (con su eje perpendicular al plano) y firmemente pegada al mismo, de forma tal que no puede moverse. Durante los primeros $t_1 = 10$ segundos desde que la hormiga comienza a caminar, ella se mueve con una aceleración tangencial constante $a_t = 0,1 \text{ cm/seg}^2$. A partir del tiempo t_1 la hormiga sigue su marcha con velocidad tangencial constante. Al tiempo en que el ángulo recorrido (θ_0) es de 300° , la hormiga comienza a frenarse, con aceleración tangencial constante, de tal manera que llega al punto de partida con velocidad nula.

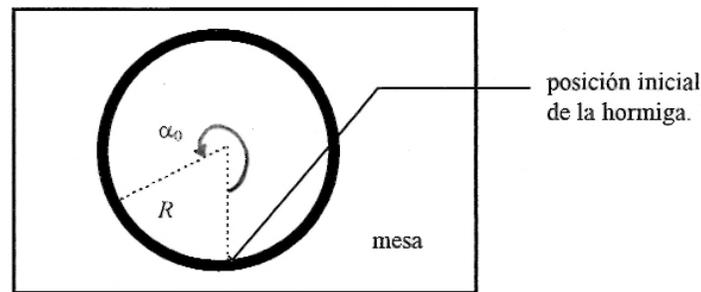


Figura 1

- ¿Cuánto tiempo tarda la hormiga en llegar a la posición angular $\theta_0 = 300^\circ$?
- ¿Cuánto tiempo le lleva a la hormiga volver a la posición inicial tras recorrer una vuelta completa sobre el borde de la rueda?
- ¿Cuál es la aceleración tangencial final de la hormiga (es decir, a partir de $\theta = \theta_0 = 300^\circ$)?
- ¿En qué instantes de tiempo la aceleración total de la hormiga es máxima?
- Dibujar esquemáticamente la fuerza que la rueda ejerce sobre la hormiga:
 - en el punto de partida de la hormiga;
 - en el punto en el que la hormiga se encuentra al tiempo t_1 ;
 - cuando la hormiga se mueve con velocidad tangencial constante;
 - en el punto final del recorrido.

Suponga ahora que la rueda se libera completamente y que entre ella y la superficie en la que está apoyada no hay rozamiento. La masa de la hormiga, m , es igual a la masa de la rueda.

f) Describa, siguiendo la secuencia de movimientos de la hormiga indicada en el primer párrafo, el movimiento del centro de masa del sistema rueda-hormiga.

g) Desde un sistema de referencia fijo al centro de masa, describa el movimiento de la hormiga y del centro de la rueda, en cada una de las etapas indicadas anteriormente.

PROBLEMA 2.

Una locomotora a vapor utiliza para su propulsión el dispositivo mecánico mostrado en la figura 2. El vapor generado en la caldera, la cual trabaja a una presión constante de $3,5 \text{ atm}$, ingresa al cilindro de volumen $V= 100$ litros, donde se desplaza el pistón realizando un movimiento de vaivén. Dicho pistón se conecta a las ruedas de tracción de la locomotora, que tienen un radio $R = 50 \text{ cm}$. Cada vez que el pistón completa un ciclo (es decir, se mueve desde B hasta A y vuelve a su posición en B), las ruedas de tracción de la locomotora dan una vuelta completa y del cilindro se vacía todo el vapor que había ingresado en su interior. Además, en ningún momento las ruedas de tracción deslizan sobre la vía.

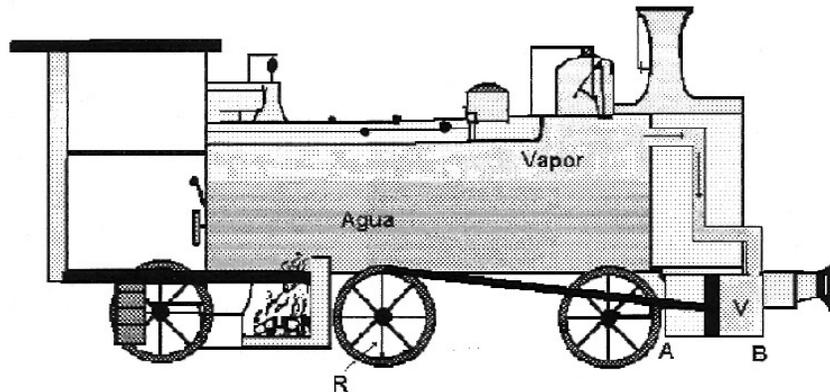


Figura 2

a) ¿Qué masa de agua consumirá la caldera en una hora de viaje si la velocidad de crucero de la locomotora es de 40 km/h ?

b) Si el calor de combustión del carbón (cantidad de calorías entregadas por la combustión de un gramo de carbón) es de 15000 cal/g , ¿cuánto carbón consumirá la caldera en una hora de viaje en las condiciones indicadas anteriormente?

Sugerencias:

- Consulte los gráficos de temperatura de ebullición del agua en función de la presión y calor latente de vaporización del agua en función de la temperatura (figuras 3 y 4).
- Considere el vapor de agua como un gas ideal.
- La constante de los gases ideales es $R = 0,0821 \text{ atm litro} / (^{\circ}\text{K mol})$.

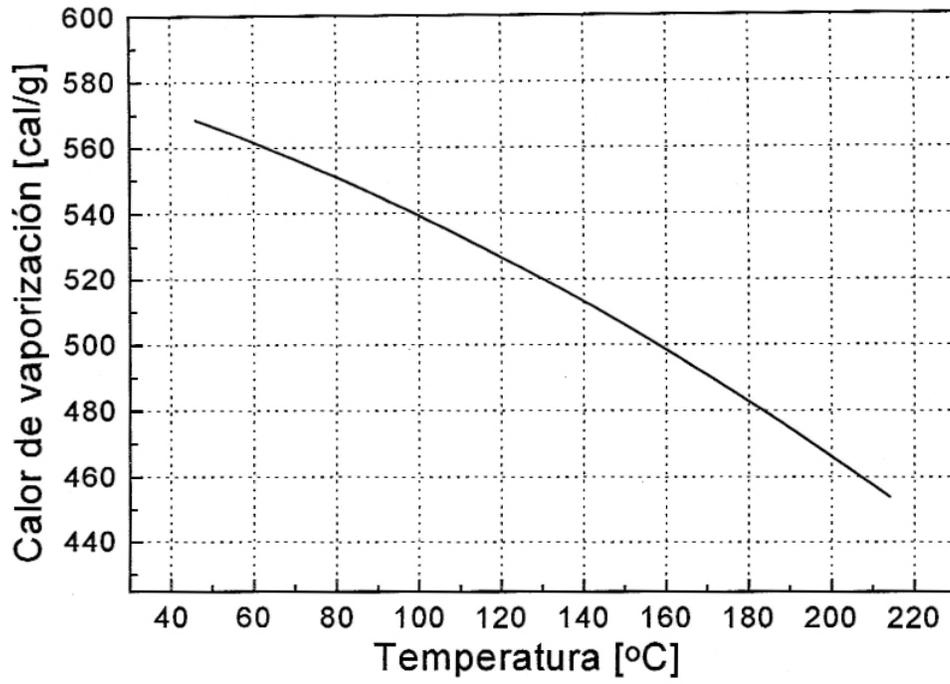


figura 3

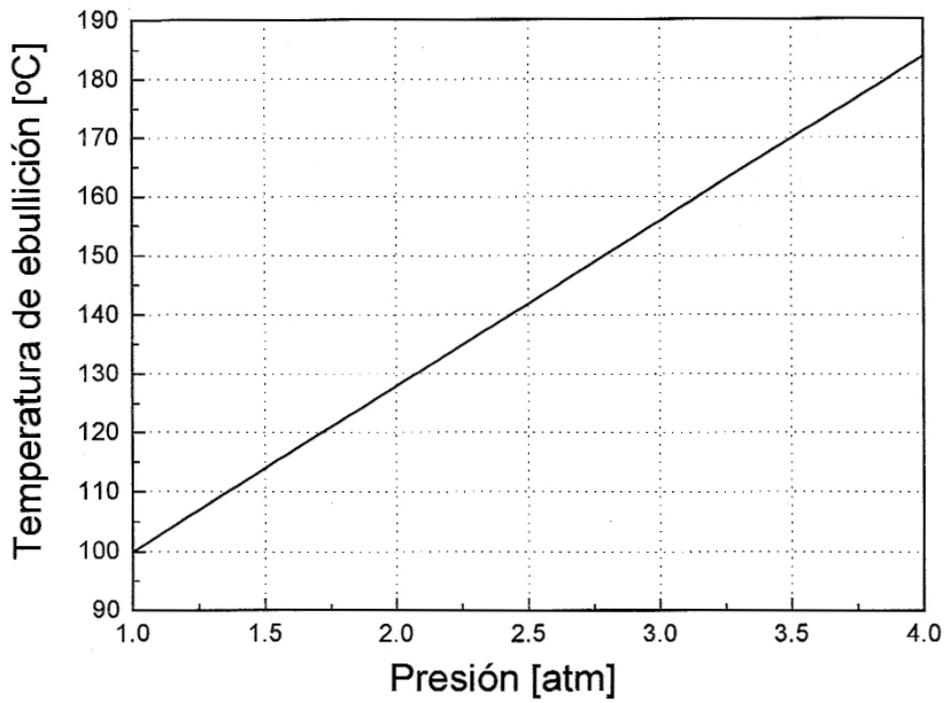


figura 4

PROBLEMA 3.

En los laboratorios de la empresa VIDRIEX, dedicada a la fabricación de vidrios y acrílicos, se ha descubierto un nuevo material cuyas propiedades ópticas, térmicas y mecánicas son extraordinarias y con insospechadas aplicaciones tecnológicas. Con el propósito de evitar el espionaje industrial en sus laboratorios se ha dejado una única muestra de ese material, la cual ha sido tallada en forma de lente convergente equiconvexa (lentes con caras de igual radio de curvatura). La misma está guardada en una valija portaleses junto con otras tres lentes de igual geometría pero construidas con diferentes materiales. Un espía que logra acceder a uno de los archivos en la computadora central de la empresa se entera de la forma en que el material ha sido ocultado y que su índice de refracción es igual a 1,7748. Esta información es vendida a la competencia, quienes envían a un ladrón especializado a robar dicha lente. Con ese fin ingresa una noche a los laboratorios de la empresa VIDRIEX provisto de un sistema que le permite determinar las distancias focales de las lentes en aire y agua.

El ladrón, colocando un objeto a 1 m de cada una de las lentes, obtiene los siguientes valores de las distancias imágenes.

	Dist. Imagen en aire (cm)	Dist. imagen en agua (cm)
Lente 1	21.47	134.10
Lente 2	18.38	74.98
Lente 3	14.82	43.21
Lente 4	12.80	32.11

a) Sabiendo que el índice de refracción del aire es 1.000 y el del agua es 1.333, determine la distancia focal de cada una de las lentes en aire y en agua.

b) Con los datos de las distancias focales obtenidas en el punto anterior, ¿podría Ud. determinar cual de las lentes debería llevarse el ladrón?

Sugerencia: Puede serle útil recordar la fórmula:

$$\frac{n_m}{f} = (n_l - n_m) \cdot \frac{2}{R}$$

donde :

n_l : índice de refracción de la lente

n_m : índice de refracción del medio que rodea la lente

R : radio de curvatura de las caras de la lente

f_m : distancia focal de la lente (en el medio en que se encuentra sumergida)

El ladrón, con la lente en su poder, se enfrenta ahora con el problema de sacarla del país sin ser detectado por los controles policiales que ya han sido alertados del robo. Con el propósito de ocultarla construye un cubo macizo de 20 cm de lado, de un material transparente de índice de refracción igual a 1,5. La lente es colocada en el centro del cubo. Para que ella no sea visible desde el exterior del cubo y lograr que pase inadvertida, es necesario tapar partes de las distintas caras del cubo.

c)¿Que ubicación, forma y dimensiones mínimas deben tener los parches, que se colocarán sobre las caras del cubo, para que la lente robada no sea visible desde el exterior ?

d)¿Es posible utilizar cualquier material transparente (es decir, con cualquier índice de refracción) para construir el cubo, de manera tal que se siga cumpliendo la condición de invisibilidad de la lente sin tener que cubrir las caras del cubo completamente?

PRUEBA EXPERIMENTAL. AZUL Y VERDE.

CAMPO ELÉCTRICO, DENSIDAD DE CORRIENTE Y RESISTIVIDAD.

1.- Objetivo:

El objetivo de esta experiencia es la determinación de la resistividad del aluminio haciendo uso de los conceptos de campo eléctrico y densidad de corriente.

2.- Introducción

En los conductores eléctricos se cumple la relación

$$E = \rho j, \quad (1)$$

conocida como *ley de Ohm*; donde E es el módulo del campo eléctrico en un punto del conductor, j el módulo del vector densidad de corriente en ese punto y ρ es una característica intrínseca del material, conocida como su *resistividad*.

El módulo del vector densidad de corriente está dado por

$$j = I/A,$$

donde I es la intensidad de la corriente eléctrica y A el área de la sección transversal del conductor.

Además, en un conductor lineal y homogéneo con sección transversal constante, se verifica que la resistencia eléctrica R , entre dos puntos separados por una distancia L , es

$$R = \rho L/A$$

A su vez, el módulo del campo eléctrico puede expresarse por medio de la expresión:

$$E = V/L$$

donde V es la diferencia de potencial entre dos puntos del conductor separados por una distancia L .

A partir de las expresiones previas, es directo verificar que la ecuación (1) es equivalente a la conocida relación:

$$V = IR$$

3.- Lista de Materiales

- Una lámina de aluminio, montada sobre una regla de acrílico, sobre la que se realizarán las mediciones.
- Dos multímetros digitales.
- Una fuente de corriente.
- Dos cables para conexiones.
- Una ficha cocodrilo.
- Una regla milimetrada
- Hojas de papel en blanco y milimetrado.

4.- Procedimiento Experimental

- i) Limpie la lámina metálica con un algodón embebido en alcohol, prestando atención de no romperla.

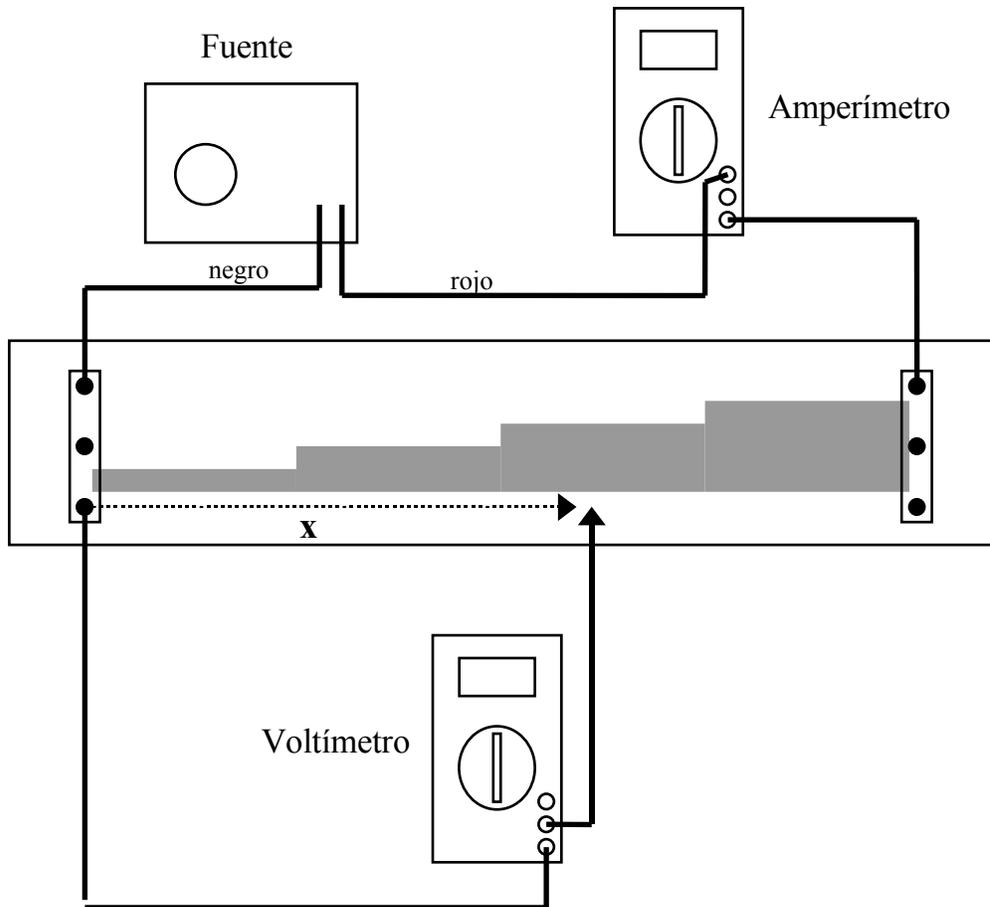
ii) Arme el circuito mostrado en la figura. Haga circular a través del conductor una corriente mayor a **0,5 A**.

iii) Mida la diferencia de potencial entre el extremo de la lámina metálica conectada al terminal negativo de la fuente (cable negro) y otros puntos a lo largo de la misma, o sea, mida V en función de la distancia Δx sobre la lámina.

Se requiere:

- a) Realizar una gráfica de la diferencia de potencial V , en función de la distancia Δx .
- b) Determinar los valores de las pendientes de los tramos rector que observará en el gráfico de V en función de Δx , con sus respectivos errores.
- c) Analizar las unidades de esas pendientes y explicitar la magnitud eléctrica con la que están directamente relacionadas.
- d) Sabiendo que el espesor de la hoja metálica es de **(25±1) μm** ($1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$), determinar la densidad de corriente en los diferentes tramos de dicha lámina, con sus respectivos errores.
- e) Hacer un gráfico de E en función de j . A partir de ese gráfico obtener el valor de la resistividad ρ del material de la lamina metálica, con su correspondiente error.

Nota: describa detalladamente los criterios utilizados en la determinación de los errores.



- Coloque el Amperímetro en la escala de 10 A de corriente continua.
- Coloque el Voltímetro en la escala de 200 mV de Corriente Continua (DCA).

ATENCIÓN: No conecte la fuente a la red (220 V) hasta haber colocado el Voltímetro y Amperímetro en las escalas correspondientes.

INSTANCIAS LOCALES.

PROBLEMAS TEÓRICOS. LUGAR Y CATEGORÍA.

1. CIUDAD DE BUENOS AIRES. VERDE.

Una esfera de corcho se sumerge en agua a una profundidad de 10 m. Sin considerar la fricción, calcular el tiempo que tarda en llegar a la superficie.

densidad del agua 1 kg./dm^3
densidad del corcho $0,2 \text{ kg./dm}^3$

2. CIUDAD DE BUENOS AIRES. VERDE.

Una fuente luminosa se halla situada en el fondo de una pileta de agua de 100 cm de profundidad, emitiendo rayos en todas las direcciones. Los rayos que se refractan forman en la superficie del agua un círculo luminoso.

- esquematizar la situación y fundamentar el fenómeno
- determinar el diámetro del círculo.

Índice de refracción del agua respecto del aire 1,33

3. CIUDAD DE BUENOS AIRES. VERDE.

Un calentador eléctrico, cuya resistencia es de 30 ohm está conectado a la red de 220 volt.

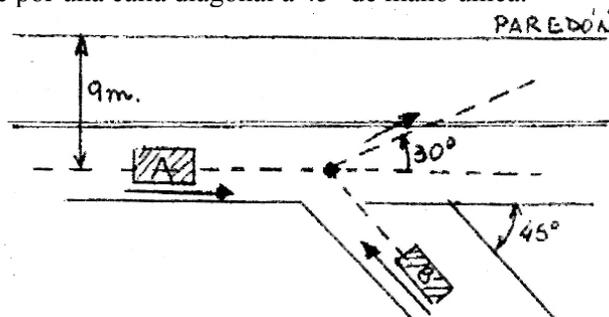
a) calcular el tiempo que dicho calentador debe estar sumergido en un recipiente completamente lleno con 250 g de agua para que la temperatura aumente de 10°C a 70°C , suponiendo que no hay pérdidas.

b) si se trata de un recipiente cilíndrico de hierro de 2,821 cm de radio y 10 cm de altura, calcular la cantidad de agua que se derramara.

Calor específico del agua $1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$
Coeficiente de dilatación lineal del Fe $11 \cdot 10^{-6} \text{ } 1/^\circ\text{C}$
Coeficiente de dilatación volumétrica del agua $4,57 \cdot 10^{-4} \text{ } 1/^\circ\text{C}$

4. CIUDAD DE BUENOS AIRES. VERDE.

Un automóvil A de 1600 kgr de peso se dirige hacia el este por una avenida de doble mano a una velocidad constante de 72 km/h. Otro automóvil B que pesa 1000 kg., se dirige hacia el noroeste con velocidad constante por una calle diagonal a 45° de mano única.



Como ninguno de los conductores frena al llegar a la bocacalle, se produce un choque entre ellos. Como consecuencia del mismo, los autos quedan trabados, deslizándose sobre el pavimento y siguiendo una trayectoria que forma un ángulo de 30° hacia el norte del este con respecto a la dirección original del primero. Considerando a los vehículos como masas puntuales, determinar:

- La velocidad del automóvil B antes del choque y la del conjunto inmediatamente después del mismo.
- La velocidad relativa del automóvil A con respecto al automóvil B antes del choque.
- La cantidad de movimiento del sistema compuesto por ambos automóviles.
- La energía cinética del automóvil A antes del choque y la del sistema inmediatamente después del mismo.
- El calor disipado en el choque.
- Si el sistema chocará con el paredón ubicado a 9 m de la dirección original del automóvil A o si se detendrá antes y, en este último caso, a que distancia del paredón lo hará sabiendo que el coeficiente de rozamiento dinámico entre los neumáticos y el pavimento es de 0,3.
- El calor disipado durante el desplazamiento.

Considerar $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

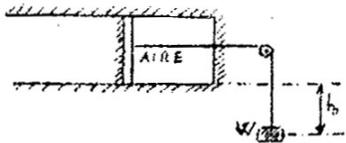
5. CIUDAD DE BUENOS AIRES. VERDE.

Un ión ^{58}Ni de carga $+e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ y masa $9,62 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$, se acelera desde el reposo a través de una zona del espacio con una diferencia de potencial V , y a continuación entra en una zona donde únicamente existe un campo magnético uniforme de $0,12 \text{ T}$ con una velocidad de $9,99 \cdot 10^4 \text{ m/s}$.

- Calcula la diferencia de potencial V capaz de acelerar al ión ^{58}Ni en las condiciones establecidas.
- Si el campo magnético es perpendicular al plano de la trayectoria del ión ^{58}Ni :
 - Determina el radio de curvatura de la trayectoria del ión ^{58}Ni en la zona del campo magnético.
 - Calcula el período del movimiento del ión.
 - Si ingresa ahora un ión ^{60}Ni ($60/58$ es la relación masas de ^{60}Ni con ^{58}Ni), acelerado con la misma V ¿Cuál sería la diferencia entre los radios de la trayectoria de cada ión?
- Si el campo magnético formara un ángulo de 30° con el vector velocidad del ión ^{58}Ni en el momento de ingresar en la zona del campo magnético:
 - ¿Qué tipo de trayectoria seguiría?
 - Determine el radio de curvatura de la trayectoria del ión ^{58}Ni en la zona del campo magnético.

6. CIUDAD DE BUENOS AIRES. VERDE.

Un cilindro aislado térmicamente; provisto de un pistón de las mismas características el cual se puede deslizar sin rozamiento y de área 100 cm^2 , contiene una masa de aire a una presión de 11 at y a una temperatura de 303°K y ocupando un volumen de 2 l . La atmósfera del lugar en que se encuentra el dispositivo está a 20°C y a una presión de 1 at . Para lograr el equilibrio del aire contenido en el cilindro fue necesario suspender de una cuerda (de peso despreciable) un cuerpo de peso W , como se indica en la figura:



Se desea que dicho dispositivo sea capaz de elevar el cuerpo W una altura $h_1 = 10$ cm. Para ello se sumerge en el aire tres resistencias ($R_1 = 20\Omega$, $R_2 =$, $R_3 = 14\Omega$) alimentadas por una fuente de 50 Volts durante 40 seg. Logrando que el aire al expandirse alcance un nuevo estado de equilibrio.

Considerando el comportamiento del aire como ideal ($R = 29,27$ kgrm/kg $^\circ$ K; $c_v = 0,17$ kcal/kg $^\circ$ K)

- Determine el peso del cuerpo.
- Calcule el trabajo realizado por el aire.
- Calcule el calor que absorbe el aire.
- Determinar como se deben agrupar las resistencias sumergidas en el aire para lograr el efecto deseado.

Considerar: $1 \text{ at} = 10000 \text{ kgr/m}^2$
 $1 \text{ kcal} = 4187 \text{ Joule} = 427 \text{ kgrm}$.

7. CIUDAD DE BUENOS AIRES. VERDE.

Un bloque de acero, fijo a tierra, presenta una cavidad cilíndrica y tiene alojado en su interior un pistón de plomo, de masa $m_1 = 25$ kg. A la temperatura de 18°C , por efecto de la dilatación de ambos materiales, el pistón ejerce una presión sobre las paredes de la cavidad cilíndrica de 500 Pa. El aire encerrado en la cavidad por el pistón es evacuado a través de un conducto al exterior. El pistón se encuentra vinculado por medio de una cuerda al bloque de masa $m_2 = 90$ kg, ubicado sobre un plano inclinado, con rozamiento. (Se desprecia el rozamiento en la polea). Calcular:

- La aceleración del sistema y la tensión en la cuerda.
- Entre qué valores podría variar la masa m_2 para que el sistema permanezca en reposo.
- Suponiendo que la cuerda se rompe estando el sistema en reposo, con el pistón ubicado a una distancia $d = 25$ cm del fondo de la cavidad, ¿con qué velocidad llega el pistón al fondo?

Datos: Dimensiones del pistón a 18°C : altura = 14,37cm; radio = 7cm

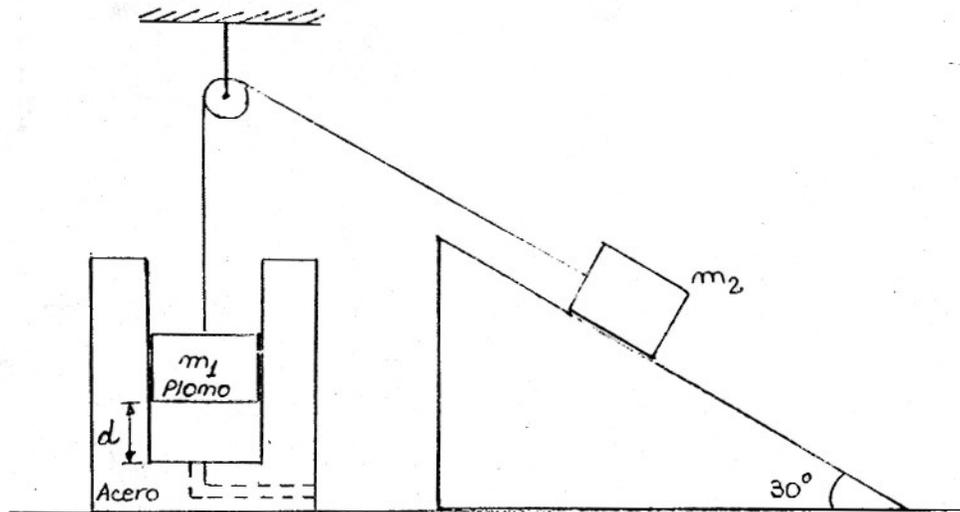
Coefficientes de rozamiento acero-plomo: $\mu_{\text{estático}} = 0,95$

$\mu_{\text{dinámico}} = 0,85$

Coefficientes de rozamiento bloque-plano inc.: $\mu_{\text{estático}} = 0,15$

$\mu_{\text{dinámico}} = 0,1$

Aceleración de la gravedad: $g = 10 \text{ m/s}^2$



8. CIUDAD DE BUENOS AIRES. VERDE.

Un cañón K emite un haz laser en dirección vertical. El rayo incide sobre un medio cilindro, $n = 1,5$ (fig. 1) en un punto B que se encuentra en la $1/3$ parte de la longitud del arco CA. El cañón se encuentra a 1m sobre la vertical del punto B. Sobre la base de medio cilindro se encuentra un espejo E con un eje perpendicular. El eje se encuentra ubicado en el punto de incidencia del rayo sobre la base CA. Calcular:

- El ángulo que debe girarse el espejo para que el rayo pase por el punto A luego de reflejarse.
- La distancia que recorre el rayo dentro del medio cilindro.
- El tiempo que tarda el rayo desde que sale del cañón K hasta que llega al punto A.
- Suponiendo que en el punto A hay un segundo espejo (fig. 2) que hace que el rayo se refleje y llegue al punto D, indique el camino que sigue el rayo luego de incidir sobre D (realizar todos los cálculos necesarios para justificar).

Dato: $C_0 = 300.000 \text{ km/seg}$

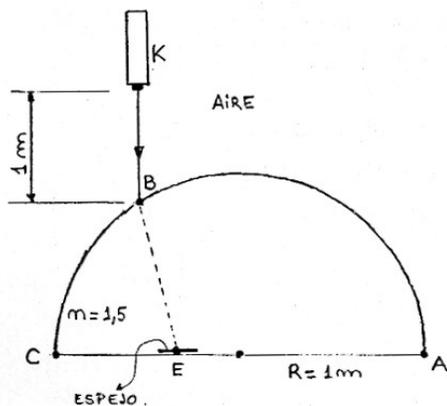


Fig.1

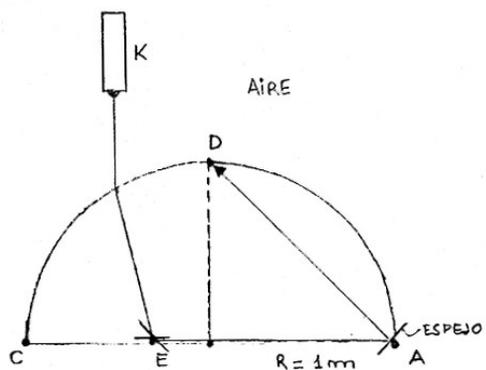


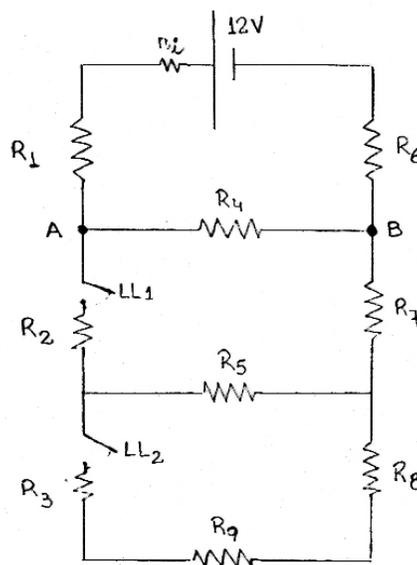
Fig.2

9. CIUDAD DE BUENOS AIRES. VERDE.

El circuito de la figura es alimentado por una batería de 12 volt y 30 amper-hora , con una resistencia interna de $0,2\Omega$. Todas las resistencias son de 6Ω , a la temperatura de 20°C , funcionando todo el circuito a esa temperatura. Calcular:

- Todas las intensidades, estando las 2 llaves cerradas.
- El tiempo de duración de la batería.
- Si la potencia máxima que pueden disipar las resistencias R_1 y R_6 es $2,7 \text{ watt}$, verificar si todas las resistencias pueden quedar conectadas, de lo contrario, indique, justificando, cuál llave debe quedar abierta para que la intensidad en R_1 y R_6 sea la máxima posible.

d) Suponiendo que V_{AB} no puede superar $3,2\text{V}$, y reemplazando a R_1 por otra de 6Ω a 20°C , pero que dispone de un baño de aceite que permite elevar la temperatura de funcionamiento, calcular a qué temperatura debe trabajar R_1 para que R_6 no supere su potencia máxima.



Datos: Variación de la resistencia con la temperatura $R = R_0(1 + \alpha (t_f - t_0))$
 $\alpha =$ Coeficiente de temperatura $= 4 \times 10^{-4} \text{C}^{-1}$

10. CIUDAD DE BUENOS AIRES. VERDE.

Un cuerpo M_1 de 200 N de peso, está en reposo en el punto A de un plano inclinado de 30° , una cuerda K_1 que pasa por la polea fija lo une al cuerpo M_2 , que mediante la cuerda vertical K_2 se lo une al piso.

En un instante dado, la tijera X_2 corta la cuerda K_2 , permitiendo que el cuerpo M_1 resbale 2 m por el plano inclinado hasta el punto B, momento en el cual actúa la tijera X_1 cortando la cuerda K_1 , permitiendo que M_1 recorra en 5 seg. el resto del plano hasta C.

El plano CD es horizontal y de 10 m de longitud.

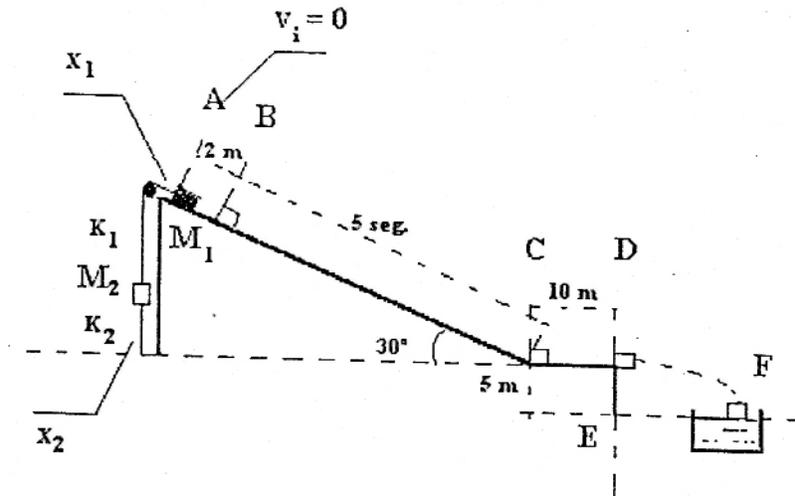
Todo el recorrido AD tiene coeficiente de rozamiento $\mu_o = \mu_k = 0,2$.

En el punto D un observador, cuyo oído está a la altura del plano horizontal, ve pasar a M_1 con destino al punto F de la superficie del agua de un tanque, ubicada 5 m más abajo del plano CD y 1,05 seg. después oye el ruido del choque del cuerpo contra el agua.

Si la velocidad del sonido en el aire en esas condiciones es $V_s = 335,26 \text{ m/seg.}$, $g = 10 \text{ m/seg.}^2$ y $4180 \text{ J} = 1 \text{ Kcal}$.

Calcular:

- 1°) La distancia EF (redondear al n° entero más cercano).
- 2°) La velocidad de M_1 en el punto D (redondear al n° entero más cercano).
- 3°) La energía cinética en F (tomar como plano de referencia EF).
- 4°) La velocidad en B.
- 5°) El calor generado por rozamiento desde A hasta D.
- 6°) La energía potencial en B (tomar como plano de referencia CD).
- 7°) La aceleración en el tramo AB del cuerpo M_1 .
- 8°) La masa de M_2 .
- 9°) La tensión inicial de la cuerda K_2 .
- 10°) El tiempo que tarda M_2 en volver a pasar por su posición inicial (cayendo) desde el momento en que se cortó K_1 .



11. CIUDAD DE BUENOS AIRES. VERDE.

A un resorte de longitud suficientemente extensa se lo suspende de un soporte elevado y se le cuelga en su otro extremo una sirena de masa $M = 0,2 \text{ kg.}$, sonando.

Debido a esta carga el resorte se estira 2 m alcanzando la posición de equilibrio A.

Mediante una fuerza vertical hacia abajo el resorte es estirado 2 m más y luego dejado en libertad oscilando sin rozamiento dentro de su rango elástico.

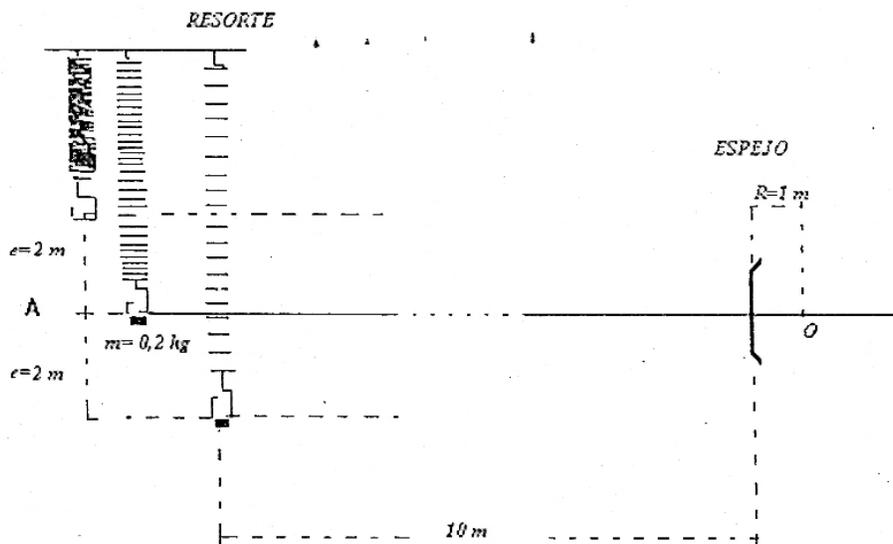
La posición A coincide con un punto del eje principal de un espejo convexo, de radio de curvatura $R = 1 \text{ m}$ (considerarlo aplanético), ubicado a 10 m del vértice del mismo, en el cual se reflejan las oscilaciones de la sirena.

En el punto A el oído de un observador escucha el sonido de la sirena cuya frecuencia es $\mu_s = 15000 \text{ Hz.}$ cuando la misma estaba quieta.

Usando $g = 10 \text{ m/seg.}^2$ y tomando la velocidad del sonido en el aire en esas condiciones $V_s = 330 \text{ m/seg.}$

Calcular:

- 1°) La k del resorte.
- 2°) La energía cinética máxima de la masa oscilando.
- 3°) La frecuencia de oscilación.
- 4°) La energía cinética a los $0,25 \text{ seg.}$ de haber pasado la sirena por A en sentido ascendente.
- 5°) Altura de la imagen en la amplitud de la oscilación.
- 6°) Velocidad máxima de la imagen.
- 7°) Aceleración máxima de la imagen.
- 8°) Período de oscilación de la imagen.
- 9°) Frecuencia sonora aparente para el observador cuando la sirena está a $1,5 \text{ m}$ alejándose de la posición A.
- 10°) Idem anterior pero acercándose.



12. CIUDAD DE BUENOS AIRES. VERDE.

Un calorímetro (su equivalente en agua, sin incluir las resistencias, es de 20 g.), dispone en su interior de dos resistencias eléctricas de cobre, iguales, cada una de ellas está formada por un arrollamiento donde la longitud de cada alambre es de 50 cm y el diámetro es de $0,02 \text{ cm}$.

La conexión es en paralelo como indica la figura al final del enunciado y la alimentación la produce una fuente de f.e.m 1,5 V con $r_i = 0,05 \text{ ohm}$.

En el calorímetro (adiabático) hay 50 g de agua a 16°C , las resistencias están sumergidas y a la temperatura de líquido.

En un instante dado se cierran simultáneamente las llaves L_1 y L_2 y al cabo de un cierto tiempo T_1 la temperatura del sistema llega a 313°K (suponer que todo el conjunto se calienta homogéneamente).

Alcanzada dicha temperatura, se abren simultáneamente ambas llaves y se destapa el calorímetro (durante esta operación se pierde homogéneamente con el exterior el 2% del calor que se había recibido durante el tiempo T_1), se agregan 25 g de hilo a -10°C , se tapa inmediatamente y se conecta solamente L_1 durante un tiempo T_2 para que la temperatura llegue a 40°C .

En ese momento se interrumpe la corriente, se abre el calorímetro (suponer que en esta operación se pierde el 2% del calor recibido durante T_2), se agregan 200 g de hielo a -10°C y se cierra el calorímetro.

Sabiendo que:

$$\rho_{\text{Cu}} = 1,7 \times 10^{-6} \text{ ohm.cm.}$$

$$g = 10 \text{ m/seg.}^2$$

$$\delta_{\text{Cu}} = 8,92 \text{ g/cm.}^3$$

$$\delta_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ g/cm.}^3$$

$$C_{e_{\text{Cu}}} = 0,094 \text{ Kcal/Kg. }^\circ\text{C}$$

$$C_{e_{\text{H}_2\text{O}}} = 4180 \text{ J/Kg. }^\circ\text{K}$$

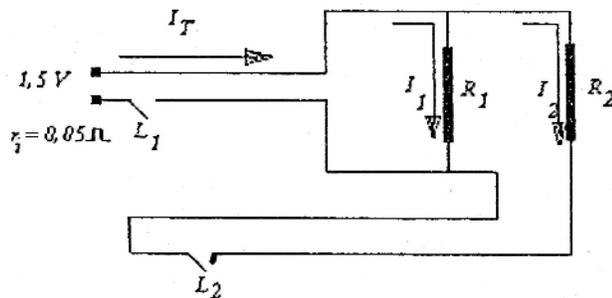
$$C_{e_{\text{hielo}}} = 0,53 \text{ cal/g. }^\circ\text{C}$$

$$C_{f_{\text{hielo}}} = 80 \text{ cal/g.}$$

Nota: la aislación eléctrica de las resistencias es despreciable en su masa, pero reduce la transformación electro-calórica en un 2%, mientras el resto del sistema tiene una potencia útil del 97%.

Calcular:

- 1°) La intensidad I_1 en el tiempo T_1 .
- 2°) La intensidad I_2 en el tiempo T_1 .
- 3°) El tiempo T_1 .
- 4°) El calor perdido por la apertura del calorímetro antes de agregar los 25 g. de hielo.
- 5°) La temperatura un instante antes de agregar los 25 g. de hielo.



- 6°) Potencia motriz en T_1 .
- 7°) El tiempo T_2 y la potencia motriz en T_2 .
- 8°) El calor perdido por la apertura del calorímetro al final de T_2 .
- 9°) La temperatura final luego de agregar los 200 g de hielo y dar tiempo suficiente.
- 10°) Si quedase hielo, qué masa y temperatura tendría?.

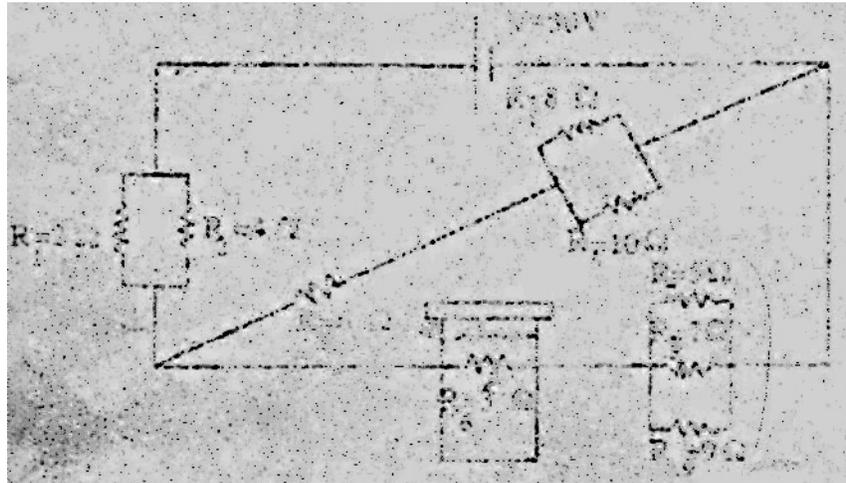
13. CIUDAD DE BUENOS AIRES. VERDE.

Una bolita de peso 8N ingresa a la parte inferior de un plano inclinado 40° hacia arriba con respecto a la horizontal, de 6m de longitud, con una velocidad de 9,5m/s. A continuación de ese plano sigue un camino horizontal de longitud indefinida. El coeficiente de rozamiento dinámico entre la bolita y el piso es 0,04 tanto en la parte inclinada como en la horizontal. Trazar los diagramas:

- a) aceleraciones - tiempos.
- b) velocidades - tiempos.

- c) distancias recorridas desde que la bolita pasa por la parte inferior del plano - tiempos.
 - d) energías potenciales - tiempos.
 - e) energías cinéticas - tiempos.
 - f) energías mecánicas - tiempos.
- (NOTA: todo desde que la bolita ingresa a la parte inferior del plano hasta que se detiene).

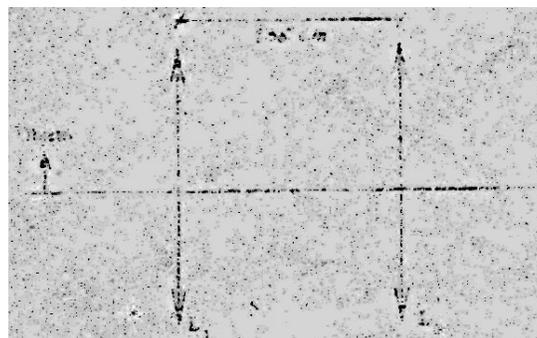
14. CIUDAD DE BUENOS AIRES. VERDE.



El calorímetro de la figura esta hecho de cobre ($c = 0,093 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$) y tiene una masa de 220 g. En su interior hay 150 g de hielo ($c = 0,53 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$), todo a -15°C . Sabiendo que el calor latente de fusión del hielo es de 80 cal/g , que el calor específico del agua es $1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ y que el calor latente de vaporización del agua es $540 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$. Calcular:

- a) Durante cuanto tiempo debe circular la corriente para que la masa inicial de hielo se transforme en mitad agua mitad vapor.
- b) Calcular cual será el estado final del sistema si la corriente circula durante la mitad del tiempo calculado anteriormente.

15. CIUDAD DE BUENOS AIRES. VERDE.



1) Sen el sistema óptico centrado en la figura. La distancia focal de L1 es 32cm. La distancia entre el objeto y L1 es 46cm. Cuál deberá ser la distancia focal de L2 para que la masa final dada por el sistema sea, con respecto al objeto:

- a) derecha.
- b) invertida.

c) no exista.

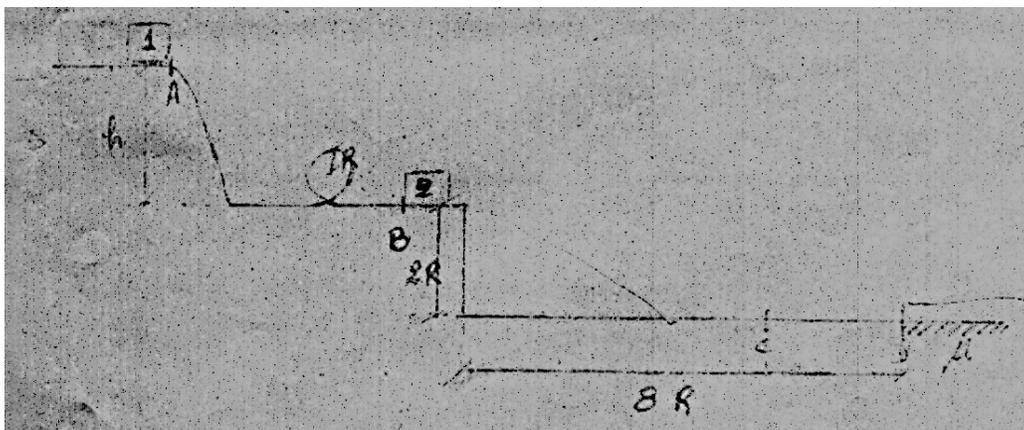
II) Repetir el problema si L2 es divergente.

III) Repetir el problema si en lugar de L2 se coloca un espejo cóncavo.

IV) Repetir el problema si en lugar de L2 se coloca un espejo convexo.

(NOTA: en todos los casos verificar los resultados gráficamente).

16. CIUDAD DE BUENOS AIRES. VERDE.



a) Se suelta el cuerpo 1 desde el punto A. Calcular la mínima altura que puede tener este punto en función de R, para que el cuerpo pueda dar la vuelta al rulo.

b) En el punto B el cuerpo que fue soltado desde h, se encuentra con el cuerpo 2 que estaba en reposo y chocan elásticamente. Calcular la velocidad final de ambos cuerpos.

c) El cuerpo 2 cae por el acantilado. Calcular la distancia entre el punto C y la pared del acantilado.

d) Suponiendo que el cuerpo 2 no rebota sobre la pista al caer en C. Sabiendo que a partir del punto D hay rozamiento. Decir a que distancia del acantilado se va a detener el cuerpo.

e) Cuando el cuerpo cayó sobre la pista actuó sobre él una fuerza neta (F_n) durante 1ms, la cuál logró que el cuerpo se quede sobre la pista sin rebotar y sin deformarla. Calcular la F_n y la fuerza que ejerció la pista sobre el cuerpo (F_p).

f) Calcular en cuántos grados aumentó su temperatura el cuerpo 2, si absorbió el 6% de la energía disipada en el choque con la pista. (El cuerpo 2 es de plomo y su $C_e = 0.0305 \text{ Cal/g } ^\circ\text{C}$).

Datos:

$$R = 1\text{m}$$

$$m_1 = m_2 = 1\text{Kg}$$

$$g = 9.8\text{m/s}^2$$

$$\mu = 0.25$$

17. CIUDAD DE BUENOS AIRES. VERDE.

Un entretenimiento llamado silla voladora consiste en un disco horizontal de radio igual a 5m, de su perímetro cuelgan canastillas dentro de las cuales se ubica una persona. El disco gira con una velocidad angular constante de $\pi/5\text{rad/s}$.

a) Si todos las canastillas forman con la vertical el mismo ángulo Φ , ¿Es razonable inferir que todos los pasajeros tienen igual masa? Justifique.

b) Halle Φ .

En determinado momento el disco horizontal comienza a elevarse quedando las canastillas suspendidas por hilos que salen del disco. La longitud de dichos hilos es igual a 3m.

c) Suponiendo que Φ no varía, calcule el tiempo que tarda una canastilla en dar una vuelta completa.

18. CIUDAD DE BUENOS AIRES. VERDE.

Un ojo normal forma sobre la retina una imagen de un objeto situado en el infinito cuando está en descanso, y se denomina *emétrope*. Si la imagen del objeto en el infinito no está en la retina, el ojo es *amétrope*. Las dos formas más sencillas de ametropía son la miopía y la hipermetropía, que están representadas en la figura.



Los anteojos de Juan están formados por una combinación de 2 lentes, uno convergente de foco igual a 2m y una divergente de foco igual a 40cm y podemos considerar que la distancia entre ellas es nula.

1) Demuestre que cuando tengo dos lentes combinadas como en los anteojos de Juan, estas pueden ser reemplazadas por una lente equivalente de distancia focal:

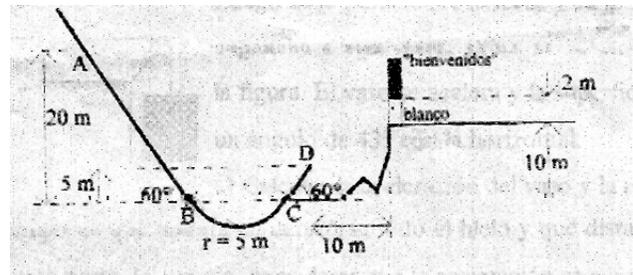
$$1/f_e = 1/f_1 + 1/f_2$$

- 2) ¿Cuáles son las características del ojo de Juan? Justificar.
- 3) Si Juan quisiera prender fuego a un papel utilizando sus anteojos y los rayos solares, ¿podría hacerlo? ¿Por qué?
- 4) ¿A qué distancia esta puede estar el objeto más lejano que Juan puede ver con claridad sin anteojos?

19. CIUDAD DE BUENOS AIRES. VERDE Y AZUL.

Trineo al Blanco.

Elena y Ernesto fueron a presenciar el 32° Campeonato Internacional de Trineo al Blanco se realizó en la ciudad de Estambul en una pista como la de la figura formada por dos rampas rectas y un tramo circular, sin rozamiento.



El primer concursante, Emiliano, partió desde el punto A, a 20 m de altura con un trineo de 850 g como el de la figura.

- a) Calcular el tiempo que tarda en llegar hasta B.
- b) Calcular la velocidad en los puntos B, C y D.
- c) Mostrar que el tiempo que tarda en recorrer BC está ente 0,48 s y 0,54 s.
- d) Calcular la máxima fuerza que debe soportar la pista.
- e) ¿El trineo pasa por el blanco? (No vale estamparse contra el cartel ni pasar por arriba)
- f) ¿Cuál es el rango de alturas para que el trineo de en el blanco?

El segundo día se salió el recubrimiento antirrozamiento del tramo AB. Emiliano también salió desde A, usando todos los patines de acero.

g) Calcular la velocidad en el punto B.

En el tercer día se le rompió uno de los patines de atrás, así que utilizó patines de hierro adelante y de aluminio atrás.

h) Calcular la velocidad en el punto B.

Datos:

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$\mu_{\text{hierro - pista}} = 0,3$$

$$\mu_{\text{aluminio - pista}} = 0,5$$

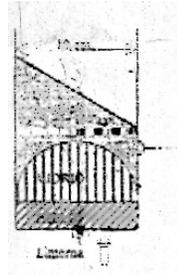
Fe de erratas (aclarados durante la prueba).

Entre f) y g): "patines de acero" debe ser "patines de hierro"

20. CIUDAD DE BUENOS AIRES. VERDE Y AZUL.

El Vaso Viajero.

En un vaso de vidrio, cuyas paredes laterales están espejadas se coloca una semiesfera de vidrio de 5 cm de radio, y se llena con benceno. La masa total es de 990 gramos. Se coloca sobre una planchita de hielo a 0°C y de 10 gramos de masa.



Luego se lo pone sobre la mesa y se lo engancha a otra masa como se ve en la figura. El vaso se acelera y la superficie del agua forma un ángulo de 43° con la horizontal.

- Calcular la aceleración del vaso y la masa de la pesa.
- Calcular el tiempo que tardará en derretirse todo el hielo y qué distancia recorrería en ese tiempo. (El vaso parte del reposo, considerar que la aceleración es constante).
- Después de derretido, ¿qué ángulo formará el agua con la horizontal?

En un tramo del trayecto se encuentra una linterna de la que salen rayos verticales.

- Dibujar la trayectoria de los rayos, cuando la linterna está en el centro. Indicando todos los ángulos.
- Lo mismo, cuando la linterna está a 3 cm a la izquierda del centro.
- Lo mismo, cuando la linterna está a 4,5 cm a la izquierda del centro.

Datos:

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$\mu_{\text{hielo - mesa}} = 0,05$$

$$\mu_{\text{vidrio - mesa}} = 0,7$$

$$1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$$

$$\text{Calor latente de fusión del hielo} = 540 \text{ cal/g}$$

$$\text{Índice de refracción del vidrio} = 1,7$$

$$\text{Índice de refracción del benceno} = 1,5$$

$$\text{Índice de refracción del hielo} = 1,31$$

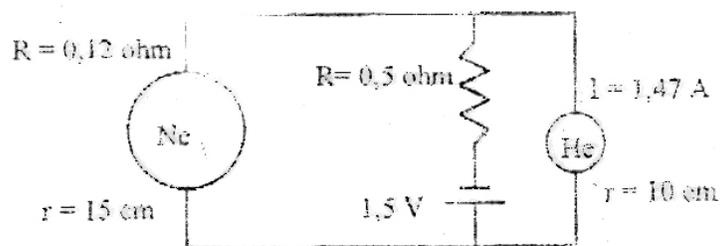
$$\text{Índice de refracción del aire} = 1$$

Fe de erratas (aclarados durante la prueba).

Varias veces: "agua" debe ser "benceno"

21. CIUDAD DE BUENOS AIRES. VERDE Y AZUL.

Globitos Flotadores.



Dos globos metalizados, el grande inflado con helio y el chico con neón, ambos a una atmósfera de presión y 20°C , se encuentran conectados como se muestra en la figura. Las masas de los globos llenos son 4,52 g (helio) y 21,08 g (neón) respectivamente.

- Si se sueltan los dos globos desde la misma altura, cuál llegará primero al techo. (Despréciese la resistencia del aire)
- Si la corriente que circula en el circuito que se muestra en la figura por el globo de helio es de 1,47 A, calcular su resistencia y la potencia disipada por cada globo.
- Después de un rato, el radio del globo de neón es de 15,1 cm. Calcular la presión y temperatura en el globo. (Nota: $P_{\text{int}} - P_{\text{ext}} = k (r - r_0)$, $k = 583 \text{ hPa/cm}$).
- Calcular la resistencia del globo, en las condiciones del punto c).

Datos:

$$\text{Sup}_{\text{esfera}} = 4 \pi r^2$$

$$\text{Vol}_{\text{esfera}} = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$1 \text{ atm} = 1013 \text{ hPa}$$

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$\text{densidad del aire} = 1,3 \text{ g/dm}^3$$

Fe de erratas (aclarados durante la prueba).

Al principio: "el grande inflado con helio y el chico con neón" debe ser "el grande inflado con neón y el chico con helio"

22. CIUDAD DE BUENOS AIRES. VERDE.

Rescate Submarino.

Dentro de un submarino se encuentra un hombre, observando a través de una ventana, el fondo del mar. Los pies del hombre se encuentran a 5 m bajo el nivel del mar y la profundidad del mar en dicha zona es de 40 m. El hombre de 1,9 m de altura está parado a una cierta distancia de la ventana. Un objeto se halla en el fondo del mar cuya posición respecto de A es 48 metros hacia la derecha y 35 metros hacia abajo.

- Determinar la distancia entre el hombre y la ventana si para observar el objeto debía inclinar su mirada un ángulo de 53° hacia abajo respecto de la horizontal, sabiendo que la posición de los ojos del hombre está 10 cm por debajo que la parte superior de su cabeza. Considere despreciable el espesor del vidrio.

Para recoger dicho objeto se lanza, desde el punto A del submarino, un dispositivo especial cuyas dimensiones son 40 cm de largo, 20 cm de ancho y 10 cm de alto y cuya masa es de 9 kg. Dicho dispositivo es lanzado con velocidad horizontal v_0 .

b) Calcular dicha velocidad v_0 de manera tal que el dispositivo caiga exactamente sobre el objeto, suponiendo despreciable el rozamiento del agua.

Una vez que el dispositivo cae sobre el objeto, cuya masa es de 10 kg y su volumen despreciable, se recoge mediante un sistema electrónico y luego desde el interior del dispositivo sale y se infla un globo (como muestra la figura) de manera tal que comienza a ascender el dispositivo junto con el objeto. Considerar que el dispositivo dentro de la caja contenía el globo cuyo volumen se considera despreciable y gas, es decir todo el volumen interno está ocupado por gas. Nuevamente despreciar el rozamiento del agua.

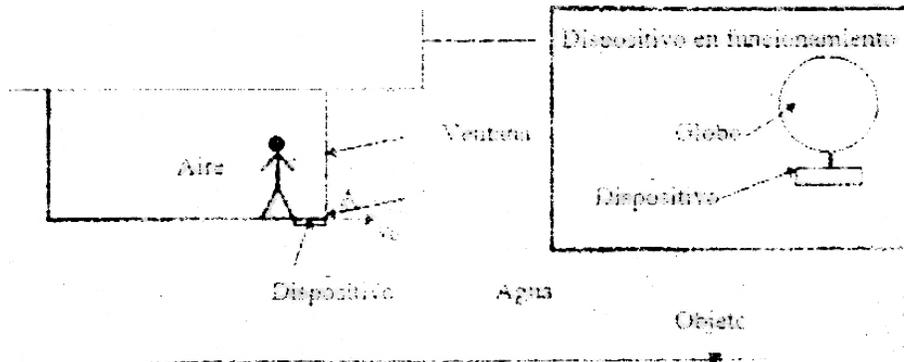
c) Determinar cuál debe ser el volumen del globo, sin incluir el dispositivo, a partir del cual todo el sistema (dispositivo-globo-objeto) comienza a ascender.

d) Si se infla el globo hasta que éste llega a un volumen final de 0.015 m^3 , cuál será la aceleración con la que asciende el globo en dicho momento.

e) Si la presión del gas contenido en el globo y la caja (en ambos es igual), cuando el globo está inflado 0.015 m^3 es de 6 atm indicar cuál era la presión inicial cuando el gas estaba contenido dentro del dispositivo.

f) A medida que asciende una válvula de seguridad permite que parte del gas del globo salga, manteniendo el volumen constante. ¿Cuál considera que es el fin de dicha válvula?

Datos: $\delta_{\text{agua}} = 1 \text{ kg/dm}^3$ $n_{\text{agua}} = 1,33$ $n_{\text{aire}} = 1$ $g = 9,8 \text{ m/s}^2$



23. CIUDAD DE BUENOS AIRES. VERDE.

Una aventura en el sur.

Un grupo de jóvenes parejas estudiantes de física se establecen en la cercanía de un pequeño pueblo de la Meseta Patagónica construyendo 21 confortables viviendas. Para el abastecimiento de energía eléctrica, importaron de Alemania un generador eólico ENERCON-30 que entrega una potencia que varía según la velocidad del viento (ver gráfico y tabla) en una distribución trifásica de $3 \times 400 \text{ V}$ (de valor eficaz de la fem) de C.A. sinusoidal a 50 Hz.

Se reparten las fases en estrella de tal forma que la carga sea balanceada (3 cargas iguales), distribuyendo tensión monofásica a cada vivienda (las cuales se encuentran a una determinada distancia, con 3 conductores de cobre (Cu) de 120 mm^2 , del mismo material que trabaja como

neutro ($\rho_{\text{Cu}} \frac{1 \text{ mm}^2 \cdot \Omega}{58 \text{ m}}$).

Cada una de las casas tiene instalada 1 heladera de 200W, 1 T.V. de 300W, una video de 50W, 1 lavadora de 300W, 2 tubos fluorescentes de 40W c/u (con inductancia de 8W de pérdidas adicionales y $\cos \phi_{\text{total}} = 0,5$) y 3 lámparas de 60W; 1 equipo de música de 200W, 1 ducha eléctrica de 3000W y un caloventilador de $3600 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}$ y $700 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$ de 5000W, siendo todos los artefactos para 220 V.

Además el pequeño poblado cuenta con una bomba trifásica de 5HP (745W = 1HP) de salida para 380V en estrella para la provisión de agua, la cual se extrae de una capa subterránea, y cuyo rendimiento es de 85% con una $\cos \phi = 0,85$.

Por último, para el alumbrado exterior, están instaladas 12 lámparas a vapor de mercurio HPLN 400W / 220V con un rendimiento luminoso de $50 \frac{\text{lumen}}{\text{W}}$ y un consumo total de corriente (con balasto de 30W de pérdida y capacitor de 25 μF para corregir el factor de potencia a 0,85) de 2,1 A las cuales están conectadas por otra instalación, junto con la bomba, independiente de las viviendas.

a) Hallar la potencia activa eléctrica total instalada, suponiendo que trabaje con la tensión nominal de 220V / 50Hz.

b) Si cada tubo fluorescente tiene un capacitor para corregir el factor de potencia a $\cos \phi = 0,9$. Encontrar el valor de la capacitancia del capacitor en cuestión.

c) Considerando que sólo las 21 viviendas tienen los artefactos para 220V de tensión de fase en funcionamiento, ¿cuál es la intensidad de corriente que circula **por fase**? Recordar que la carga está balanceada pero considerar que en los artefactos de luz fluorescentes no ha sido corregido el factor de potencia.

d) ¿A qué distancia se encuentra la torre generadora si al 80% de la potencia total instalada en las viviendas y sólo con cargas resistivas balanceadas, la tensión es la nominal de 220V?

Considerar la resistencia interna del convertidor corriente continua a corriente alterna es de 5 m Ω por fase y despreciando la resistencia de los conductores en las viviendas.

e) Si se pudiera utilizar la energía disipada en el punto anterior por los conductores para convertir la nieve que se acumula en invierno a -5°C en agua a 20°C , ¿qué cantidad de litros por hora se podrían obtener?

$$c_f = 80 \frac{\text{cal}}{\text{g}} ; c_{\text{hielo}} = 0,5 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} ; c_{\text{agua}} = 1 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$$

f) Para poder entregar la potencia requerida en todo momento se dispone de un grupo de baterías de acumuladores que mediante un convertidor de C.C. a C.A. (como indica el circuito) entregan los 3x400 V. Las baterías tienen entre sus bornes una diferencia de potencial de 24V, y poseen una capacidad de 144Ah. ¿Qué cantidad de estas baterías deberían existir para entregar el 70% de la potencia instalada con $\cos(\phi) = 1$ en las viviendas durante 10 hs. cuando la velocidad del viento es de sólo 9 m/s, la presión es de 1013 hPa, la temperatura de 15°C y la densidad del aire 1,225 kg/m³ aproximadamente?

g) Si las pérdidas de calor en las viviendas a través de ventanas, puertas, paredes, etc., es del 15%, ¿cuánto se tardará en elevar la temperatura desde 5°C a 20°C en el interior de una vivienda de 200m³, si se mantiene constante la presión? ¿que trabajo adicional ejerce el caloventilador para calentar la habitación a presión constante en lugar de hacerlo a volumen constante?.

Para el aire: $c_p = 0,239 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$; $c_v = 0,17 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$

Datos Adicionales: **ENERCON-30**

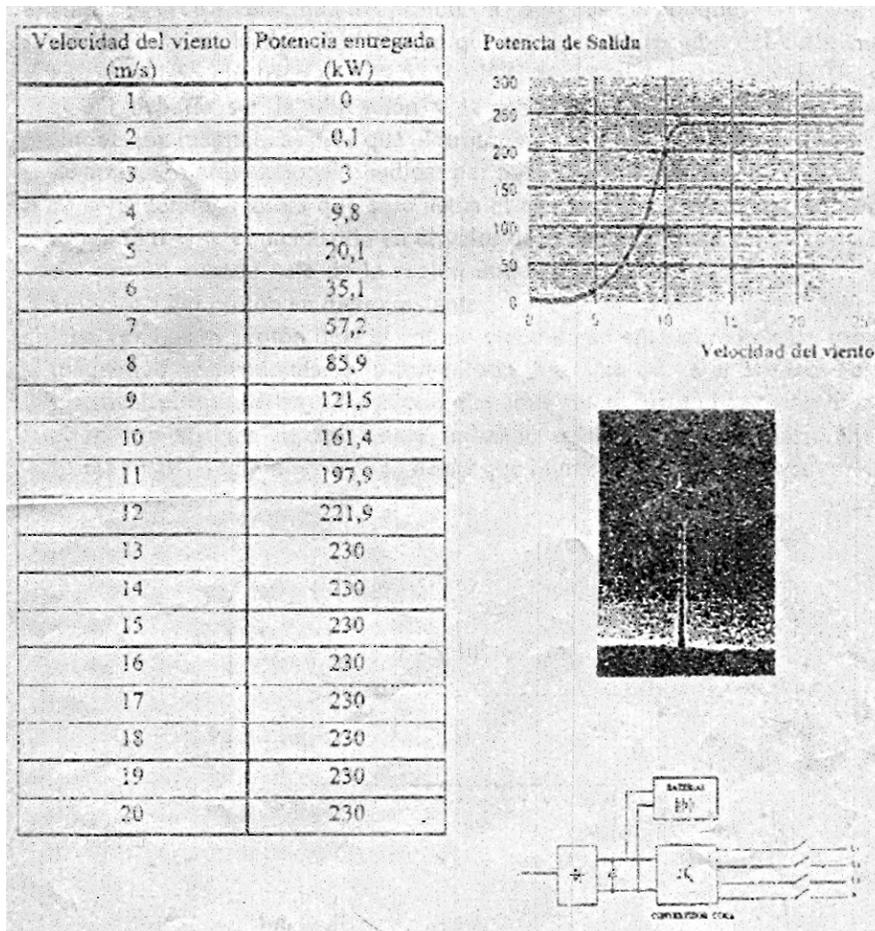
Para las siguientes condiciones meteorológicas:

Presión: 1013 hPa

Temperatura: 15°C

Densidad del aire: 1,225 kg/m³

Se cumple:



24. CIUDAD DE BUENOS AIRES. VERDE.

Una experiencia en la Cámara de Niebla.

Un acelerador de partículas produce haces de protones con energías de 2MeV cada uno. La masa del protón es $1,672 \cdot 10^{-27}$ kg y su carga es $1,602 \cdot 10^{-19}$ C.

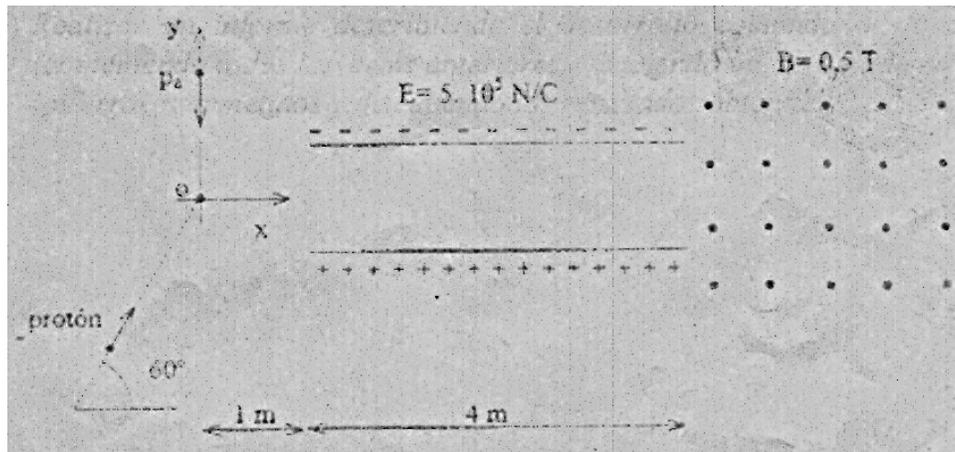
- Hallar la velocidad del protón utilizando la expresión clásica (no relativista) aproximada.
- Justificar que se puede obviar la expresión relativista para el cálculo de la velocidad teniendo en cuenta que el cálculo correcto de la energía cinética se realiza con la fórmula

$$E_k = m_p \cdot c^2 \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right)$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

- La figura indica la ubicación del “cañón” (ángulo de tiro $+60^\circ$) de partículas y la dirección y sentido de la velocidad del protón, el cual, cuando se encuentra sobre el origen de coordenadas colisiona de forma perfectamente elástica con otro protón “a” que mantenía, hasta ese instante, una trayectoria rectilínea y uniforme hacia valores decrecientes del eje de coordenadas. ¿A qué velocidad viajaba la partícula “a” si se sabe que el protón continúa luego con velocidad horizontal de $15 \cdot 10^6$ m/s según las x positivas?

- d) Hallar el vector velocidad del protón "a" después del choque.
- e) Como se ve en la figura, el protón que sigue con dirección del eje x entra en un campo eléctrico de $E = 5 \cdot 10^5 \text{ N/C}$ según el eje positivo de las y. ¿Cuál debería ser la ubicación y la magnitud de la densidad de flujo (inducción magnética) para que el protón no se desvíe? Despreciar la fuerza de atracción gravitacional e indicar por qué podemos hacerlo.
- f) Si consideramos ahora que sólo actúa el campo eléctrico constante de una longitud $d = 4 \text{ m}$, comenzando en el valor de $x = 1 \text{ m}$. Hallar el vector posición del protón cuando sale de la región donde actúa el campo E e indicar la velocidad del protón en dicho instante.
- g) Una vez que el protón deja el campo eléctrico se encuentra con un campo magnético perpendicular a la trayectoria descrita de valor $B = 0,5 \text{ T}$, justificar el tipo de trayectoria con que continúa el protón y, manteniendo el mismo sistema de referencia utilizado anteriormente, la posición en $t_2 = 6,558 \cdot 10^{-8}$ segundos, contando desde que ingresa al campo magnético.



25. CASEROS, BUENOS AIRES. AZUL.

Las estaciones de Bs.As. y Mendoza distan aproximadamente 1100 Km. De Bs.As. sale un tren que tardará en llegar a Mendoza 11 Hs. De Mendoza sale otro que llegará a Bs.As. en 10 Hs. Calcular gráfica y analíticamente el lugar de encuentro para ambos trenes si el de Mendoza debido a un retraso parte 150' más tarde que el que sale de Retiro.

¿Qué velocidad deberían llevar para encontrarse a mitad de camino si los dos parten a la misma hora?

26. CASEROS, BUENOS AIRES. AZUL.

Un cuerpo se lanza hacia arriba desde la terraza de un edificio de 120 m. de altura a una velocidad de 49 m/seg. Calcular:

- La altura máxima alcanzada (con respecto a la terraza) y el tiempo que tardará en alcanzarla.
- El tiempo que tardará en llegar a la mitad del edificio.
- El tiempo que tardará en llegar a la calle.
- La velocidad que tendrá a los 8 seg.
- La velocidad que tendrá al llegar a la calle.
- El tiempo que tardará en recorrer los últimos 20 m.

27. CASEROS, BUENOS AIRES. AZUL.

Sobre un cuerpo en reposo de masa igual a 30 Kg. se aplica una fuerza constante de 150 N. Por dicha acción, el cuerpo alcanza en cierto tiempo "t" una velocidad "v".

Calcular:

- A) ¿Cuánto pesa dicho cuerpo?
- B) El trabajo realizado por la fuerza a los 7 seg.
- C) La energía cinética a los 5 seg.
- D) La velocidad cuando la energía cinética es de 6000 Joule.

28. CASEROS, BUENOS AIRES. AZUL.

Frente a un espejo de 40 cm. de radio se ubica un objeto a 60 cm del mismo formando una imagen virtual y menor. Determinar que tipo de espejo es y por qué.

Calcular: A) Distancia focal.

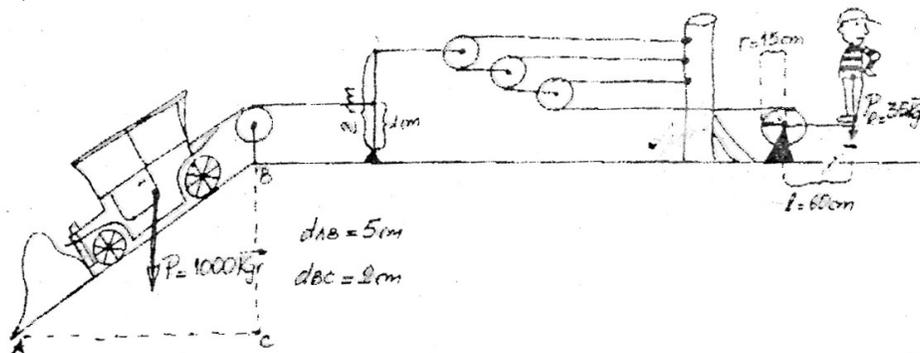
B) Posición de la imagen.

C) ¿Qué altura tenía el objeto si la de la imagen era de 5 cm.?

D) Aumento lateral. Expresar que indica el resultado.

E) Graficar.

29. CASEROS, BUENOS AIRES. AZUL.



Raimundo es un niño tan travieso como inteligente. Jugando a manejar el viejo auto del irascible viejo Matías, sin querer sacó el freno de mano con tal mala suerte que el auto rodó barranca abajo por una pendiente hasta quedar detenido contra una piedra. Ahora debe sacar el auto de ese lugar antes de que vuelva Don Matías, para lo cual montó la siguiente combinación de máquinas simples. ¿Podrá moverlo con su peso?

30. SAN NICOLÁS, BUENOS AIRES. VERDE.

Se desea bajar un piano desde el techo de un edificio de 6 (seis) pisos. El piano pesa 3 (tres) quintales y la altura de cada piso es h.

Se pide:

a) Hallar un método para bajar el piano teniendo en cuenta que hay una sola persona para bajarlo y que el peso máximo que puede levantar es de 60 kgf. Si es necesario, incluya cualquier hipótesis adicional debidamente justificada.

b) ¿ Qué trabajo realiza el Señor para bajar el piano ?

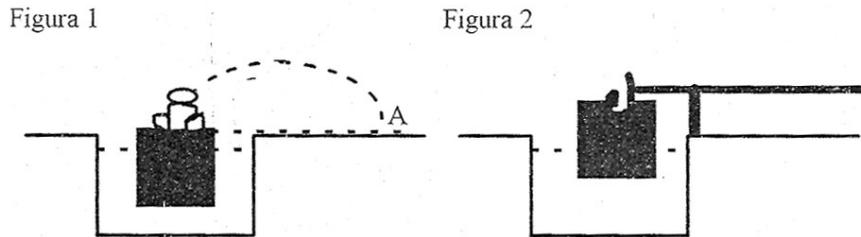
c) Durante la bajada se cae una piedrita sobre el piano y hace saltar una tecla. A los seis segundos se escucha el sonido en cierto punto. ¿ A qué distancia se encuentra dicho punto ?

31. SAN NICOLÁS, BUENOS AIRES. VERDE.

En el centro de la cara superior de un cubo de corcho que flota en el agua, la cual está contenida en una pileta redonda de una mesada, se encuentra una rana cuya masa es de 200 gramos (ver figura 1).

Al saltar la rana con una velocidad de 3m/s, el cubo sube 2 cm.

Luego se engancha el cubo por la parte superior y se eleva utilizando una barra rígida de 1 m de largo que se apoya en el borde de la pileta (ver figura 2).



Determinar:

- a) Realice un esquema que represente cualitativamente las fuerzas que actúan sobre cada una de las masas.
- b) el volumen del cubo
- c) la altura máxima que alcanza la rana y verificar si cae dentro o fuera de la pileta. Además determinar cuál es su energía cinética cuando pasa por el punto A.
- d) qué fuerza motriz deberá realizarse para levantar el cubo.

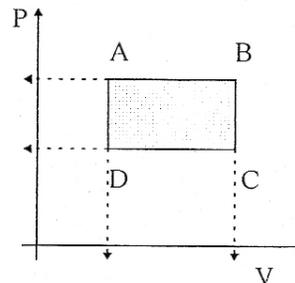
DATOS ÚTILES

- Aceleración de la gravedad = 10 m/s^2
- Ángulo que forma la rana al saltar con la horizontal = 35°
- Masa del corcho = $0,220 \text{ Kg}$.
- El centro de la cara superior del cubo de corcho coincide con el centro de la pileta.
- Radio de la pileta = $0,80 \text{ m}$.

32. SAN NICOLÁS, BUENOS AIRES. VERDE.

Calcular el ciclo de la figura, suponiendo los siguientes datos:

- gas: aire
- moles: $3/40$
- volumen de A: 1500 cm^3
- Temperatura de A: 500 K
- Volumen de D: = volumen de A
- Presión de D: 4 ata
- Volumen de C: 2250 cm^3



Advertencia:

Calcular un ciclo significa calcular los elementos de cada estado que faltan (en nuestro caso: presión en A, temperatura en D, en C y en B); el calor, trabajo y variación de energía interna en cada transformación del ciclo; el calor, trabajo y variación de energía interna total, y el rendimiento del ciclo.

Suponer un ciclo ideal.

33. NAVARRO, BUENOS AIRES. VERDE.

Un móvil parte del reposo y recorre cierta distancia con una aceleración de 4 m/s^2 en 5 s, luego marcha a velocidad constante durante 10 s, para comenzar a frenar por acción de una fuerza de rozamiento, (la cual sólo actúa en éste último tramo), y detenerse en 8 s.

Determinar: a) distancia recorrida por el móvil desde que comienza su movimiento hasta que se detiene. b) módulo de la fuerza de rozamiento dinámico sabiendo que el peso del cuerpo es 1000 N. c) coeficiente de rozamiento dinámico entre el móvil y el pavimento.

34. NAVARRO, BUENOS AIRES. VERDE.

Un bloque cúbico de madera de 50 cm. de arista, pesa 100 kg.

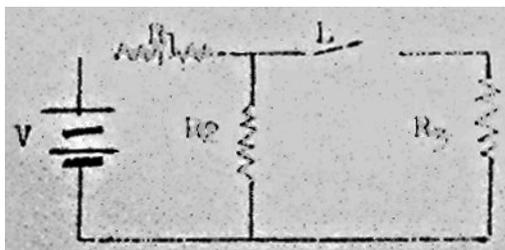
Determinar: a) Peso específico de la madera (en g/cm^3)

b) Cuanto emerge cuando flota en el agua.

c) Que fuerza debe aplicarse para que su cara superior coincida con la superficie del agua.

35. NAVARRO, BUENOS AIRES. VERDE.

En el circuito de la figura el interruptor L está abierto, circulando por las resistencias R_1 y R_2 una corriente de 0,5 A. Calcular la corriente que circulará por R_3 al cerrar el interruptor.



- R = 50 Ω
- R = 100 Ω
- R = 200 Ω

36. ROJAS, BUENOS AIRES. AZUL.

Dos resistencias están conectadas en serie. Una de tres ohmios y la otra desconocida. La diferencia de potencial entre los extremos de la primera es de 4,5 voltios y entre los de la segunda 3,6 voltios. Graficar y calcular cuánto vale la segunda resistencia.

37. ROJAS, BUENOS AIRES. AZUL.

UN automóvil entra en una ciudad con una velocidad de 36 Km/h .Se desplaza 1000m,con una velocidad constante.Al aproximarse a un semáforo disminuye su velocidad uniformemente,y en 5seg. se detiene.

- a)Calcular el tiempo que se mueve con velocidad constante.
- b)Cuántos metros recorrió desde que varió su velocidad hasta detenerse

38. ROJAS, BUENOS AIRES. AZUL.

Una escalera homogénea de 7,31m de largo y que pesa 36,3Kgf descansa contra una pared vertical lisa (no hay rozamiento), formando con ella un ángulo de 30 grados.Un hombre pone su pie contra la base de la escalera para sostenerla y pone sus manos en un escalón ubicado a 1,52m del extremo inferior de la escalera.Calcular la fuerza horizontal que debe aplicar para despegar la escalera de la pared.

39. ROJAS, BUENOS AIRES. VERDE.

Por un tubo de sección constante fluye continuamente agua de mar,de densidad $1,066\text{g/cm}^3$.,que sale de un depósito elevado .En un punto situado a 135cm. por debajo del nivel del agua en depósito a la presión manométrica de la corriente es $0,076\text{ kg./cm}^2$

A-¿Cuál es la velocidad del agua en ese punto?

B-¿Cuál es la presión ,si el tubo alcanza un punto situado 2,7 m. por encima del nivel del agua en el tanque?

40. ROJAS, BUENOS AIRES. VERDE.

Una bomba atómica que contiene 20 kg. de plutonio hace explosión .La masa en reposo de los productos de la explosión es inferior en una diezmilésima la valor de la masa inicial en reposo.

A-¿Qué cantidad de energía se libera durante la explosión?

B- Si esta tiene lugar en un microsegundo ¿Cuál será la potencia media desarrollada por la bomba?

C- ¿Qué volumen de agua podría elevarse hasta la altura de 1 Km. con la energía liberada?

41. ROJAS, BUENOS AIRES. VERDE.

A- Cierta casa quema 10 Tm. quema de carbón en una instalación de calefacción . El calor de combustión del carbón es de 6500kcal/Kg . Si las pérdidas totales son de un 15% ¿Cuántas kilocalorías se utilizarán realmente para calentar la casa?

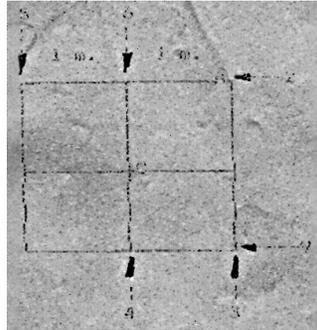
B- En algunas localidades se calientan,durante el verano,grandes depósitos de agua mediante la radiación solar y la energía almacenada se utiliza como calefacción de invierno.Calcular las dimensiones del tanque supuestamente de forma cúbica.

Para almacenar una energía igual a la anterior (considerar que el agua calienta a 50°C en el verano y se enfría hasta 25°C en el invierno.

42. DOLORES, BUENOS AIRES. VERDE.

Sobre un cuadrado de 2 m. de lado están aplicadas las fuerzas de 2,6 5, 4,3 y 9 kgf., como se representa en la figura. Hallar la suma de los momentos de dichas fuerzas, con respecto a.

- a) Al punto A
- b) Al punto C



43. DOLORES, BUENOS AIRES. VERDE.

Un cañón antiaéreo lanza una granada verticalmente con una velocidad de 500 m/seg. Calcular

- a) La máxima altura alcanzada.
- b) El tiempo que tarda en alcanzar dicha altura.
- c) La velocidad al final de los 40 y 60 seg.
- d) En que instante alcanzará los 10 km. de altura.
- e) Realizar las gráficas de velocidad y espacio en función del tiempo.

44. DOLORES, BUENOS AIRES. VERDE.

Si se aceleran electrones, partiendo del reposo, con una diferencia de potencial de 1500 Volt, determinar su velocidad final.

Masa del electrón $9,11 \cdot 10^{-31}$ kg.

Carga del electrón $-1,60 \cdot 10^{-19}$ coul.

45. DOLORES, BUENOS AIRES. VERDE.

Un estudiante come una comida de 2000 cal. El quiere hacer la misma cantidad de trabajo levantando pesas de 50 kgf. en el gimnasio. Cuántas veces debe levantar las pesas para gastar esa energía?. Suponga que levanta las pesas a una altura de 2 m. y que no pierde energía al bajarlas al piso.

46. DOLORES, BUENOS AIRES. VERDE.

La vía del ferrocarril tiene una longitud de 30 m. cuando la temperatura es de 0° C. Cuál es la longitud en un día caluroso cuando la temperatura es de 40° C.?

47. DOLORES, BUENOS AIRES. VERDE.

El pistón de un montacargas hidráulico para automóviles tiene 30 cm.de diámetro.Qué presión, en kilogramos por centímetros cuadrados, se requiere para elevar un coche que pesa 1200 kgf.?

48. DOLORES, BUENOS AIRES. VERDE.

Un caballo remolca una barca a lo largo de un canal, la cuerda forma un ángulo de 10° con la trayectoria de la barca. Si la tensión de la cuerda es de 50kgf..Cuántos kilográmetros de trabajo realiza el caballo mientras la barca recorre una distancia de 0,03 km.?

49. RAUCH, BUENOS AIRES. AZUL.

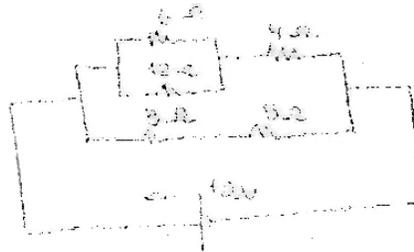
Una bala de plata de 3g que viaja con una rapidez de 300 m/s se detiene en un árbol. Suponga que toda la energía térmica generada durante el impacto permanece en la bala ¿Cuál es el cambio de temperatura en la bala?

50. RAUCH, BUENOS AIRES. AZUL.

Dos lentes convergentes idénticas de distancias focales $f = f' = 15$ cm están separadas por una distancia de 6cm. Un objeto está situado a una distancia de 10 cm de la primera lente. Encuentre la posición de la imagen final.

51. RAUCH, BUENOS AIRES. AZUL.

En la figura se muestra un circuito que contiene 5 resistores conectados a una batería de 12V. Halle la caída de potencial en el resistor de 5Ω .



52. RAUCH, BUENOS AIRES. AZUL.

Un automóvil pasa frente a un puesto caminero, movéndose con velocidad constante de 108Km/h, en una ruta rectilínea. Un policia parte en su motocicleta desde el puesto, 5 seg. mas tarde, con una aceleración constante de 4m/s^2 hasta llegar a su velocidad máxima que es 20 y que luego mantendrá constante ¿ A qué distancia del puesto se cruzará con el automóvil? . Trazar los gráficos correspondientes

53. CASTELAR, BUENOS AIRES. AZUL.

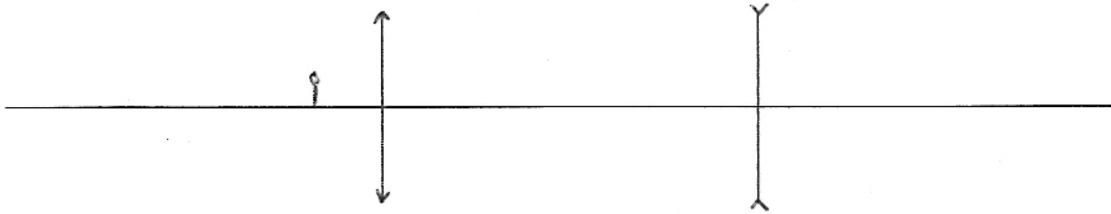
Desde la parte más alta de un plano inclinado 53° , y que mide 4 m. de longitud se suelta un cuerpo de 2 kg. de masa sin velocidad inicial, llegando a la base del mismo con una velocidad de 3 m/s. Se pide :

- Efectuar el diagrama de cuerpo libre.
- Calcular el coeficiente de rozamiento dinámico entre el cuerpo y el plano.
- Hallar la velocidad del cuerpo a la mitad del recorrido por el plano inclinado.

54. CASTELAR, BUENOS AIRES. AZUL.

Un instrumento óptico está formado por dos lentes, una convergente y otra divergente, ambas de 10 cm de distancia focal y separadas entre sí 30 cm.

Determina la imagen obtenida de un objeto de 2 cm de altura situado a 20 cm de la lente convergente.



Dar las características de la imagen final, aclarando la altura exacta de la misma. Resuelve gráfica y analíticamente.

55. CASTELAR, BUENOS AIRES. AZUL.

Un cuerpo de metal unido a un resorte de constante $k=50\text{g-/cm}$ produce un acortamiento de 8 cm. al sumergirse en aceite ($\rho =0,9\text{ g-/cm}^3$). Al sumergirse dicho cuerpo en una solución desconocida produce un acortamiento del resorte de 11 cm.

Identifique la solución de acuerdo con la tabla :

- GASOLINA : $\rho =0,7\text{ g-/cm}^3$
- GLICERINA : $\rho =1,24\text{ g-/cm}^3$
- MERCURIO : $\rho =13,6\text{ g-/cm}^3$

56. LA MATANZA, BUENOS AIRES. VERDE.

Una esfera de corcho (peso específico = $0,2\text{ kg/dm}^3$) se sumerge en agua a una profundidad de 10 metros. Sin considerar la fricción, calcular el tiempo que tarda en llegar a la superficie.

57. LA MATANZA, BUENOS AIRES. VERDE.

Una fuente luminosa que se halla situada en el fondo de una pileta de agua ($n=1,33$) de 100 cm de profundidad, emite rayos en todas las direcciones. Los rayos que se refractan forman en la superficie del agua un círculo luminoso; fuera de él, los rayos se reflejan y retornan al agua.

Determinar el diámetro de ese círculo.

58. LA MATANZA, BUENOS AIRES. VERDE.

Un calentador eléctrico, cuya resistencia es de 30 Ohm está conectado a la red de 220 Volt.

Calcular el tiempo que dicho calentador debe estar sumergido en una cubeta de 250 gramos de agua para que la temperatura aumente 60°C.

¿Cuál sería el tiempo que tardaría en elevar la temperatura a 80°C, si la red a la que está conectado se regula por la siguiente función lineal:

$$V=150 \text{ volt} + 2 \text{ volt/seg.} \times \text{ tiempo (seg)}$$

59. LA MATANZA, BUENOS AIRES. VERDE.

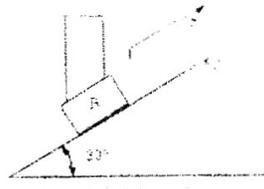
Dos cuerpos A y B se hallan sobre un plano inclinado C como indica el dibujo. El cuerpo A pesa 100 Kg; el B 200 Kg. El coeficiente de rozamiento entre A y B es 0,6; entre B y C 0,8.

Calcular:

a) El módulo de la fuerza P, para que ambos cuerpos descieran sin desplazarse uno respecto del otro.

b) El módulo de la fuerza P para que ambos cuerpos permanezcan en reposo.

c) El módulo de la fuerza P para que el cuerpo B permanezca en reposo, mientras el cuerpo A se desliza sobre el B hacia arriba.



60. RAMALLO, BUENOS AIRES. VERDE.

Se efectúa la experiencia de Torricelli en un lugar donde la presión atmosférica es de 951 gr/cm². El tubo utilizado tiene 1 m de longitud y 0,5 cm² de sección. Si al invertir el tubo en la cubeta este queda introducido 5 cm en el mercurio ¿Cuál es el volumen de mercurio que paso a la cubeta ?

61. RAMALLO, BUENOS AIRES. VERDE.

Un hombre y una piedra están en una balsa que flota en una piscina de 10 m de largo por 7 m de ancho la piedra pesa 35 Kgf y tiene una densidad relativa de 2,5. Si el hombre arroja la piedra fuera de borda ¿ en cuánto se elevará el nivel de agua de la piscina por el cambio que se ha experimentado ?. Se desprecia la superficie de la balsa.

62. RAMALLO, BUENOS AIRES. VERDE.

Una piedra que pesa 4 Kgf se lanza en dirección horizontal con una velocidad de 2,4 m/seg desde la cornisa de un edificio de 120 m de altura.

a) ¿ A qué distancia del pie del edificio chocara la piedra contra el suelo.

b) Una piedra idéntica se arroja en las mismas condiciones, pero ésta se rompe en dos trozos antes de chocar contra el suelo. Los dos trozos salen disparados horizontalmente de forma de que ambos llegan al suelo al mismo tiempo. Uno de los trozos pesa 1,5 Kgf y cae al suelo justamente al pie del edificio, en la vertical del pie de lanzamiento.

¿ A qué distancia chocará contra el suelo el otro trozo de peso es de 2,5 Kgf ?

63. RAMALLO, BUENOS AIRES. VERDE.

Una escalera, de 6 m de longitud y 4 Kg de peso, se apoya entre un suelo rugoso y una pared pulida formando un ángulo de 60° con el suelo. Sabiendo que el coeficiente de rozamiento entre la escalera y el suelo es igual a 0.3, calcular hasta que punto de la escalera puede ascender un hombre de 70 Kgf sin que la escalera se mueva.

64. RAMALLO, BUENOS AIRES. VERDE.

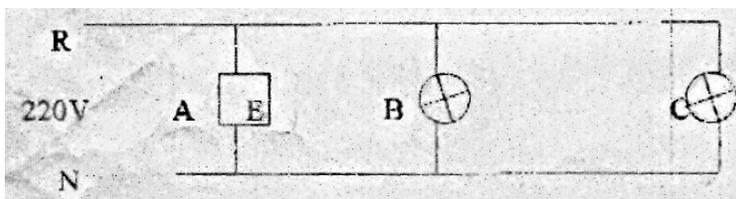
En una olla eléctrica se debe calentar un litro de agua desde 16°C hasta 100°C en el tiempo de 12,5 minutos. La tensión de alimentación es de 220 Volt. Calcular :

- La resistencia que debe tener el elemento calefactor, si se supone un rendimiento térmico del 87,5%.
- La intensidad absorbida.
- La potencia disipada.
- La energía eléctrica consumida.

65. RAMALLO, BUENOS AIRES. VERDE.

El diagrama representa el plano de una instalación eléctrica. La rama A alimenta una estufa de 1 Kw/h de potencia, la rama B el circuito de alimentación de 10 lámparas de 60 w cada una y la rama C alimenta dos lámparas de 100 w cada una. La tensión en la línea general de alimentación es de 220 V. Calcular :

- La corriente total en la línea (I_t).
- La potencia total instalada (P_t).
- La resistencia equivalente en cada rama (R_a, R_b, R_c).
- La resistencia total de la instalación (R_e)
- El consumo de energía en 1 h de funcionamiento en Kw/h.



66. SANTA TERESITA, BUENOS AIRES. VERDE.

Se dispone de una fuente de 100 v de corriente continua y de 5 “aparatos” cuyas resistencias eléctricas son de $R_1=4\Omega$; $R_2=80\Omega$; $R_3=16\Omega$; $R_4=20\Omega$.

Diseñar un circuito de forma tal que cumpla las siguientes condiciones:

- La corriente total deber ser de 5 A o menor.
- La potencia disipada por la resistencia $R_2=80\Omega$, debe ser tal que produzca una cantidad de calor de 288 KJ por cada hora de funcionamiento.
- La corriente que circula por la resistencia $R_3=16\Omega$ debe ser de 4 A o menor.

67. SANTA TERESITA, BUENOS AIRES. VERDE.

Una pecera está casi llena de agua en reposo.
En el fondo de la misma hay un objeto.

Un niño pretende tocar el objeto en cualquier punto del mismo, con una aguja de tejer; pero dicha aguja debe formar un ángulo de 30° con respecto a la vertical. Las paredes laterales de la pecera son opacas.

a) ¿En qué lugar debe introducir la aguja?

b) Si se le permitiera agregar sobre el agua una capa de líquido (de menor densidad que el agua) y de 2 cm de espesor ¿Qué índice de refracción debería tener este nuevo líquido para que pueda tocar el objeto, introduciendo la aguja con una inclinación de 30° con respecto a la vertical que está sobre el centro del objeto que es un medallón de 5 cm de diámetro.

La altura del agua es de 25 cm.

$$n_{h2o} = 1,33$$

68. SANTA TERESITA, BUENOS AIRES. VERDE.

El dispositivo de la figura consiste en un péndulo simple de longitud L , del que cuelga una masa M_1 , que forma un ángulo con la vertical.

Sobre el plano horizontal descansa otro bloque de masa M_2 del mismo material que M_1 .

El coeficiente dinámico de rozamiento entre los bloques M_1 y M_2 y el piso es μ .

Al final del tramo de longitud X , se encuentra un resorte, cuya constante de proporcionalidad es k .

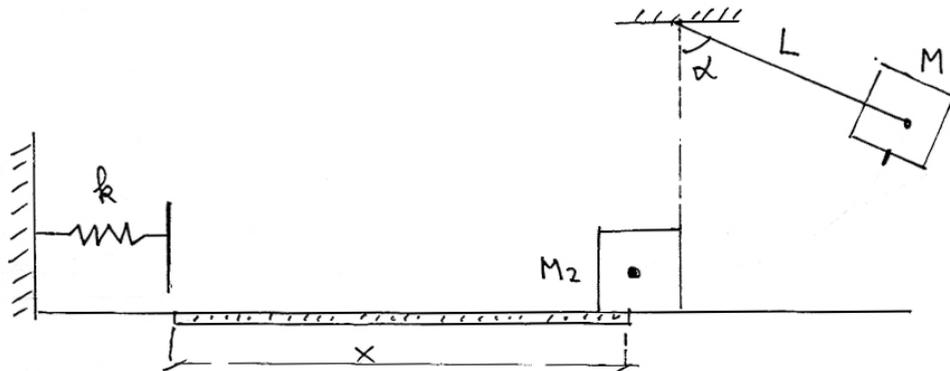
¿Cuál es la variación de longitud del resorte, en función de L , α , M_1 , M_2 , μ , X y k , cuando M_1 cae, golpea a M_2 , se adhiere y (gracias a un clavitoque lleva M_1) juntos llegan hasta el resorte.

Aclaraciones:

a) Puede despreciarse la masa del clavito.

b) La superficie con rozamiento llega exactamente hasta el comienzo del resorte.

2) Calcular la cantidad de calor disipada por rozamiento en función de los mismos parámetros.



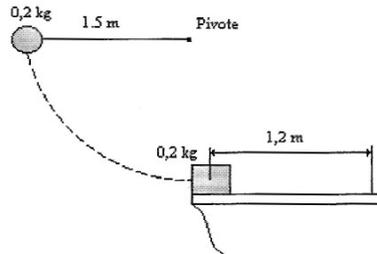
69. MAR DEL PLATA, BUENOS AIRES. AZUL Y VERDE.

Un atleta que practica triatlón se encuentra en una competencia y se dispone a cruzar un río de 500 m de ancho en la primera etapa. Frente a él, en la otra orilla, se encuentra el sector de bicicletas de donde debe retirar la suya. Se lanza al agua y nada con una velocidad de 4 Km/h (respecto del agua) en forma perpendicular a la corriente, que tiene una velocidad de 1,5 Km/h. El deportista, corre cuando llega a la otra orilla hasta alcanzar su bicicleta a una velocidad de 18 Km/h.

a) Determine la trayectoria total del atleta, hasta llegar a su bicicleta. b) Calcule el tiempo que tarda en realizar todo este recorrido. c) ¿Cuál es la velocidad del nadador para un observador que se encuentra ubicado en la salida de la competencia?

70. MAR DEL PLATA, BUENOS AIRES. AZUL Y VERDE.

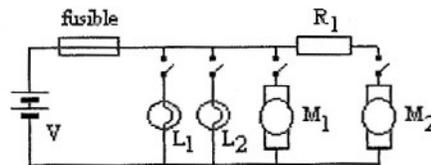
Un alumno, en una práctica de laboratorio, monta el siguiente dispositivo para medir el coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque y la mesa. La esfera está sujeta a una cuerda tensa, actuando el sistema como un péndulo, se desplaza hasta chocar con la masa. En el experimento se supone que la fuerza de roce se mantiene constante. Cuando impacta la esfera con el bloque se produce un choque perfectamente elástico y el bloque se desplaza, su centro de gravedad, 1,2 m del punto inicial hasta que se detiene.



Podemos ayudar en los cálculos a este ingenioso alumno y determinar a) la velocidad inicial que transfiere la esfera a la masa, b) la aceleración que actúa sobre el bloque, c) el coeficiente de rozamiento cinético.

71. MAR DEL PLATA, BUENOS AIRES. AZUL Y VERDE.

Se dispone de un circuito como el mostrado para accionar algunas lámparas L y motores M para una demostración tecnológica.



La batería V es de 12 V, L1 es una lámpara que funciona con 12 V y 0,2 A, L2 otra lámpara de 12 V y 0,3 A, M1 es un motor de corriente continua que funciona con 12 V, 120 mA y M2 es otro motor que trabaja con 6 V 250 mA. Considere despreciable la resistencia del fusible.

- Determine el valor de la resistencia R1.
- ¿Cuál es la corriente máxima que circula por el fusible colocado en este circuito?
- ¿Qué potencia máxima entrega la fuente?
- ¿Qué modificaciones debe realizar en el circuito, si la batería se reemplaza por otra de 24 V, para que todo funcione normalmente?

72. VILLA SARMIENTO, BUENOS AIRES. AZUL.

Una esfera de corcho (peso específico = 0,2 Kg / dm³) se sumerge en agua a una profundidad de 10 metros. Sin considerar la fricción, calcular el tiempo que tarda en llegar a la superficie.

73. VILLA SARMIENTO, BUENOS AIRES. AZUL.

Una fuente luminosa se halla situada en el fondo de una pileta de agua ($n=1,33$) de 100 cm de profundidad, emite rayos en todas las direcciones. Los rayos que se refractan forman en la superficie del agua, un círculo luminoso, fuera de ellos los rayos se reflejan y retornan al agua. Determinar el diámetro de ese círculo.

74. VILLA SARMIENTO, BUENOS AIRES. AZUL.

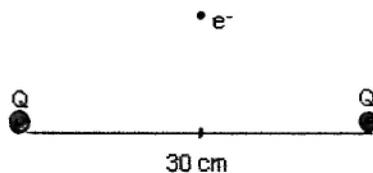
Un calentador eléctrico, cuya resistencia es de 30 Ohm está conectado a la red de 220 Volt. Calcular el tiempo que dicho calentador debe estar sumergido en una cubeta de 250 gramos de agua, para que la temperatura aumente 60 °C.

¿Cuál sería el tiempo que tardaría en elevar la temperatura a 60 °C ,si la red a la que está conectado se regula por la siguiente función lineal:

$$V = 150 \text{ volt} + (2 \text{ volt/ seg}) \times \text{tiempo (seg)}$$

75. CIUDAD DE CÓRDOBA, CÓRDOBA. AZUL.

Un electrón se encuentra en reposo en un punto sobre la superficie de la Tierra, ubicado a 10 cm por encima del punto medio de la distancia que separa a dos cargas iguales Q, como indica la figura.



Determina:

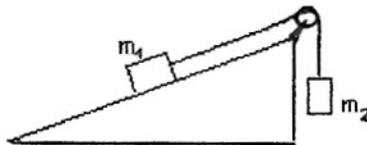
a) valor y signo de las cargas Q.

b) el campo eléctrico existente en el punto donde se ubicó el electrón.

$$q_e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}, \quad m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}, \quad g = 10 \text{ m/s}^2.$$

76. CIUDAD DE CÓRDOBA, CÓRDOBA. AZUL.

Un bloque de masa $m_1 = 44 \text{ kg}$, descansa en un plano sin fricción, inclinado 30° con respecto a la horizontal, y se encuentra unido mediante una cuerda que pasa por una polea pequeña sin rozamiento, a un segundo bloque de masa $m_2 = 30 \text{ kg}$ suspendido verticalmente como indica la figura.



a) ¿Cuál es la aceleración de cada cuerpo?

b) ¿Cuál es la tensión de la cuerda?

77. CIUDAD DE CORDOBA, CORDOBA. AZUL.

Un cubo que está flotando en mercurio tiene sumergida la cuarta parte de su volumen. Si se agrega agua suficiente para cubrir el cubo,

- ¿qué fracción de su volumen quedará sumergida en el mercurio?
- ¿cuál sería la respuesta a la pregunta anterior si en vez de un cubo, flotara una esfera en las mismas condiciones?

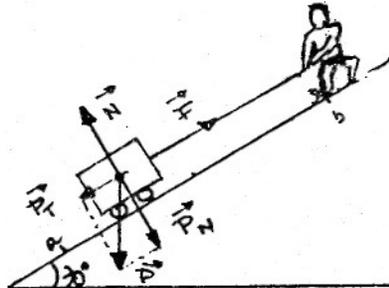
densidad del mercurio = $1,36 \cdot 10^4 \text{ kg/m}^3$, densidad del agua = 10^3 kg/m^3 .

78. CIUDAD DE CORDOBA, CORDOBA. AZUL.

Una pelota de fútbol americano es pateada con una rapidez de $19,6 \text{ m/s}$ y con un ángulo de 45° respecto al piso. Un jugador en la línea de meta, colocado a $54,7 \text{ m}$ de distancia en la dirección por donde llega la pelota, corre en ese instante hacia la pelota. Suponiendo que lo hace con velocidad uniforme y despreciando todo tipo de fricción, ¿cuál debe ser la velocidad del jugador para que pueda alcanzar la pelota antes de que ésta toque el suelo?

79. CIUDAD DE CORDOBA, CORDOBA. AZUL.

Un niño, ejerciendo una fuerza $F = 30 \text{ N}$, tira de un carrito cuyo peso $P = 50 \text{ N}$, a lo largo de una rampa (ilustrada en la figura). Despreciando la fricción entre el carro y la rampa, y considerando el desplazamiento a $b = 4 \text{ m}$.



Responde:

- El trabajo realizado por la reacción normal $N \rightarrow$ es nula (V o F).
- El ángulo formado por una fuerza $F \rightarrow$ con el desplazamiento del carrito es de 30° (V o F).
- El ángulo formado por la componente $P_{N \rightarrow}$ con el desplazamiento del carrito es de _____.

Calcula:

- El trabajo realizado por la componente $P \rightarrow$
- El trabajo total realizado sobre el carrito.

80. CIUDAD DE CORDOBA, CORDOBA. AZUL.

Un calorímetro de capacidad térmica despreciable ($C=0$) contiene 50 g de agua a 20°C . En el interior del aparato se coloca un bloque de plomo de 200 g y a una temperatura de 100°C . Se observa, después de cierto tiempo, que la temperatura de equilibrio es 30°C .

Responde:

- Siendo c_e el calor específico del plomo, ¿ cómo podemos expresar el calor que perdió?
- ¿Cuál es el calor absorbido por el calorímetro ?

- c) ¿ Qué calor absorbió el agua ?
 d) Con sus respuestas a las preguntas anteriores. Calcule el calor específico del plomo.

81. CIUDAD DE CÓRDOBA, CÓRDOBA. AZUL.

Una batería de f.e.m. $\varepsilon = 12$ y resistencia interna $r = 0,5 \Omega$, se conecta en serie con una resistencia $R = 4\Omega$ y con un motor eléctrico de f.c. e.m. $\varepsilon' = 6 \text{ V}$ y cuya resistencia interna es $r' = 1,5\Omega$.

- a) Trace un esquema ese circuito.
 b) ¿Cuál es el valor de la corriente que pasa por el motor ?
 c) ¿ Qué potencia disipa por efecto Joule en el motor ?
 d) ¿ Disipa por efecto Joule potencia la batería y la resistencia R ?

82. CIUDAD DE CÓRDOBA, CÓRDOBA. AZUL.

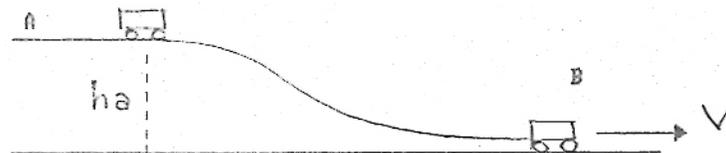
Se tiene una lámina de caras paralelas de 5 cm de espesor, sobre ella incide un rayo a 50° , el índice de refracción es de la lámina es de 1,5.

Calcula:

- a) La longitud del rayo interior.
 b) El valor del ángulo de refracción
 c) La velocidad con que lo hace:

83. CIUDAD DE CORRIENTES, CORRIENTES. AZUL.

Despreciando las fuerzas de rozamiento, calcular desde que altura deberá caer un trineo, a partir del reposo para alcanzar una energía cinética equivalente a la que posee cuando su velocidad es de 72 Km/h.



84. CIUDAD DE CORRIENTES, CORRIENTES. AZUL.

Un tren interurbano parte del reposo y acelera durante 10 segundos con una aceleración constante de $1,2 \text{ m/s}^2$.

Después marcha con velocidad constante durante 30 segundos y luego desacelera a razón de $2,4 \text{ m/s}^2$ hasta que se detiene en la siguiente estación.

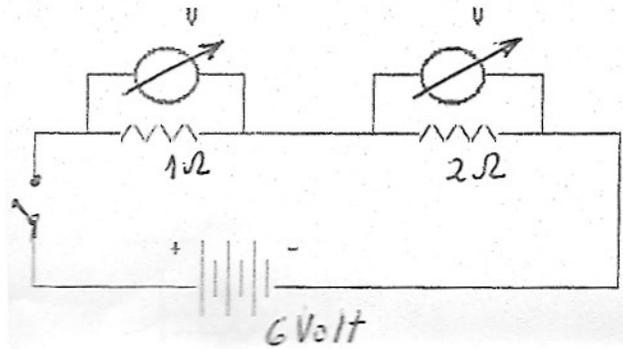
- a) Calcular la distancia total del recorrido.
 b) Graficar $v(t)$.

85. CIUDAD DE CORRIENTES, CORRIENTES. AZUL.

La figura muestra 2 resistores conectados en serie, uno de 1 Ohm y el otro de 2 Ohm. La fuente es una batería de 6 Voltios.

- a) ¿Cuál es la intensidad de corriente que circula al cerrar el circuito?.

- b) Qué indican los voltímetros en ambos resistores ?
 c) Cuál es el valor de la resistencia equivalente en el circuito ?



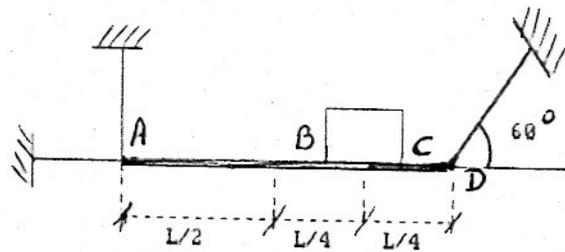
86. CIUDAD DE CORRIENTES, CORRIENTES. VERDE.

Una pelota abandona el bate formando un ángulo de 30° con la horizontal y la recibe el jugador a 120 metros.

- a) Cuál es la velocidad inicial de la pelota? .
 b) A qué altura se elevó ? .
 c) Cuánto tiempo estuvo en el aire ? .
 d) Determinar las ecuaciones horarias del movimiento .

87. CIUDAD DE CORRIENTES, CORRIENTES. VERDE.

La tabla homogénea mostrada en la figura pesa 30 Nw. Calcular el módulo de las fuerzas actuantes en cada una de las cuerdas si el peso del objeto es de 100 Kg→ y las cuerdas tienen peso despreciable .La longitud de la tabla L=10m. .



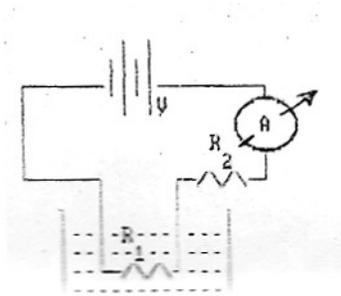
88. CIUDAD DE CORRIENTES, CORRIENTES. VERDE.

El circuito de la figura representa una tetera eléctrica (B) conectada a una batería de 120 Voltios a través de la resistencia R_2 de 10 Ohm, sabiendo que el amperímetro marca 2 Ampere .

Cuánto tiempo tarda en hervir 0,5 litros de agua en la tetera hallándose a la temperatura inicial de 4°C ? .

El rendimiento del hornillo de la tetera es del 76% y se desprecian las resistencias de la batería y del amperímetro.

$$1\text{cal} = 4,186 \text{ Joule}$$



89. SAN SALVADOR, JUJUY. AZUL Y VERDE.

Dos pequeñas bolas de 10g cada una, están sujetas a hilos de seda de 1m de longitud, suspendidos de un punto común. Si se da a las bolas cantidades iguales de carga negativa, cada hilo forma un ángulo de 4° con la vertical. a) Dibuje un diagrama que muestre todas las fuerzas ejercidas sobre cada bola. b) Halle el valor de la carga de cada una.

90. SAN SALVADOR, JUJUY. AZUL Y VERDE.

Un estudiante decidido a comprobar por sí mismo las leyes de la gravedad se arroja, cronómetro en mano, desde un rascacielos de 124,32 m de altura e inicia su caída libre (velocidad inicial nula). Cinco segundos más tarde aparece en escena un superhombre y se lanza desde el tejado del rascacielos para salvar al estudiante. a) cuál ha de ser la velocidad inicial del superhombre para que agarre al estudiante justamente antes que llegue al suelo? b) Cuál debe ser la altura del rascacielos para que ni aún el superhombre pueda salvarlo? (se supone que la aceleración de la caída libre del superhombre es la de un cuerpo que cae libremente)

91. SAN SALVADOR, JUJUY. AZUL Y VERDE.

Un bloque cúbico de madera de 10cm de arista y de peso específico $0,5 \text{ g}/\text{cm}^3$ flota en un recipiente con agua. Se vierte en el recipiente aceite de peso específico $0,8 \text{ g}/\text{cm}^3$ hasta que la superficie superior de la capa de aceite se encuentre 4 cm por debajo de la cara superior del bloque. a) Qué espesor tiene la capa de aceite? b) Cuál es la presión en la cara inferior del bloque?

92. GENERAL ACHA, LA PAMPA. AZUL Y VERDE.

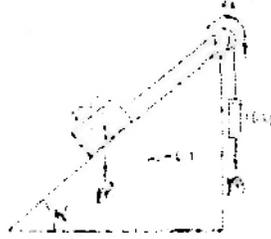
Se deja caer un objeto desde una cierta altura y dos segundos más tarde se lanza otro con una velocidad vertical hacia abajo de 28m/seg. Determinar la posición, tiempo y velocidades de ambos móviles en el encuentro. Calcular el tiempo y la velocidad de llegada de ambos móviles al suelo, que dista 800m.

Representar gráficamente y verificar los resultados.

93. GENERAL ACHA, LA PAMPA. AZUL Y VERDE.

Según los datos de la figura calcular

- la aceleración del sistema
- la tensión en la soga que une las dos masas



Coefficiente simétrico de razonamiento es de 0,1

$\alpha=30^\circ$

$M_1 = 20 \text{ kg}$

$M_2 = 18 \text{ kg}$

Calcular

a) Aceleración del sistema

b) Tensión de la cuerda

94. GENERAL ACHA, LA PAMPA. AZUL Y VERDE.

Un taco de madera de 8Kg se lanza verticalmente hacia arriba a una velocidad de 10m/s.

Considerando que el movimiento se produce en el vacío

Calcular:

a) ¿A qué distancia del plano de lanzamiento se encuentra cuando su velocidad vale 4m/s?

b) Máxima energía (potencia) que el cuerpo adquiere.

95. RANCUL, LA PAMPA. VERDE.

Un automóvil parte de la ciudad de Santa Rosa con una aceleración constante de 5 m/s^2 alcanza su velocidad máxima a los 10 min. de partida y la mantiene hasta un puesto policial, en el instante que aplica los frenos habían transcurrido 30 minutos y se detiene completamente 5 minutos después de aplicar los frenos. Calcule:

A) la velocidad alcanzada a los 10 minutos de la partida.

B) la aceleración negativa.

C) la distancia total recorrida en Km.

D) grafique velocidad en función del tiempo.

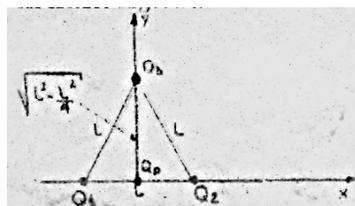
96. RANCUL, LA PAMPA. VERDE.

Se colocan tres cargas puntuales Q_1 , Q_2 y Q_3 en los vértices de un triángulo equilátero y una carga prueba Q_p : - 1 coulomb como muestra la figura.

Datos: Q_1 : 2 coulombios, Q_2 : 7 coulombios, Q_3 : - 4 coulombios, L : 0,5 metros.

Calcule: A) la fuerza electrostática producida en Q_p por la presencia de Q_1 (F_{p-1}).

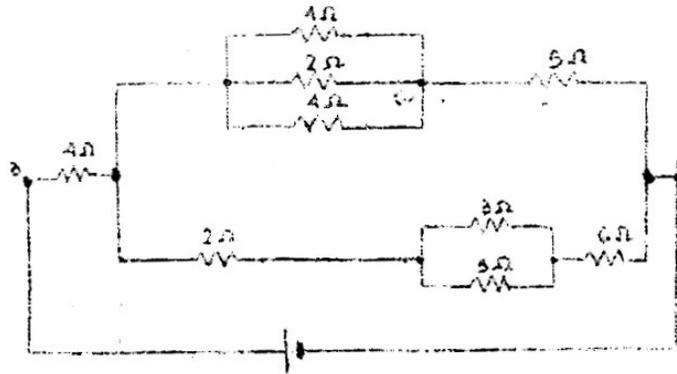
B) la fuerza (F_{p-2}). C) la fuerza (F_{p-3}). D) la fuerza resultante (F_R). E) Ubique cada una de las fuerzas en el gráfico.



97. RANCUL, LA PAMPA. VERDE.

Calcule: a) la resistencia total del siguiente circuito.

B) la intensidad entre los puntos a y b del circuito siendo V: 110 volts



98. RANCUL, LA PAMPA. VERDE.

Un haz angosto de luz amarilla de sodio se propaga en el aire e incide sobre una superficie lisa de agua tal que la refracción no sea difusa con un ángulo de 35° con la normal a la superficie. Determine el ángulo de refracción. Dato: el índice de refracción del agua es de 1.33.

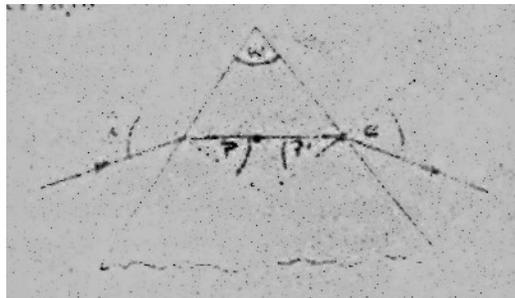
99. REALICÓ, LA PAMPA. AZUL Y VERDE.

Un proyectil se lanza verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial de 80m/seg. Calcular:

- La altura máxima
- El tiempo necesario para alcanzarla
- La velocidad que alcanza a los 30 y 40 seg
- En que momento su altura será de 9000m?
- Si su masa es de 3 kg ¿Cuál es su energía potencial?
- ¿Cuál es su tiempo de vuelo?
- Realice un gráfico cualitativo de la trayectoria del móvil
- ¿Cuál es la energía cinética desarrollada cuando vuelve a su posición inicial?

100. REALICÓ, LA PAMPA. AZUL Y VERDE.

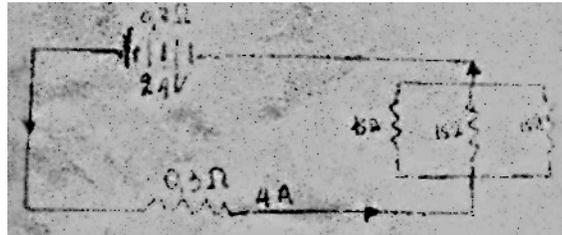
Un rayo luminoso atraviesa un prisma de índice de refracción 1,5 y ángulo de refringencia de 45° . Dicho rayo incide en un ángulo de 30° . Calcular el ángulo de desviación del rayo.



101. REALICÓ, LA PAMPA. AZUL Y VERDE.

Una batería de 24V de f.e.m. y $0,7\Omega$ de resistencia interna se conecta a 3 bobinas de 15Ω de resistencia, en paralelo, y a una resistencia de $0,3\Omega$, en serie con el conjunto anterior. Calcular:

- La intensidad de la corriente en el circuito ;
- La intensidad en cada una de las ramas en paralelo;
- La diferencia de potencial en los bornes de la asociación en paralelo; y en los bornes de la resistencia de $0,3\Omega$;
- La tensión en los bornes de la batería mientras entrega corriente

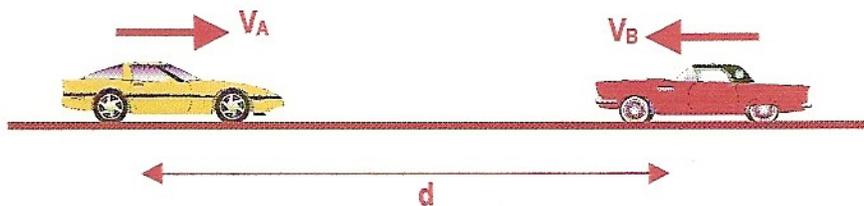


102. GENERAL PICO, LA PAMPA. VERDE.

Dos autos (que indentificamos como A y B) se desplazan por una carretera con velocidades de 60 Km/h y 40 Km/h en sentidos contrarios, como vemos en la figura. En un determinado instante (instante inicial) están separados una distancia de 60 Km.

Determinar:

- El tiempo de encuentro y la distancia recorrida por cada auto.
- La posición del auto A, cuando el B pasa por el punto donde estaba A en el instante inicial.



103. GENERAL PICO, LA PAMPA. VERDE.

En un calorímetro de Cobre de 700 gr. encontramos 2 lts de agua, todo a 70°C . Se introducen 50 gr de hielo a -7°C .

Determinar:

- Sustancias que pierden y ganan calor.
- Cantidades de calor que ganan y pierden y el tipo de calor (sensible o latente).
- Ecuación de equilibrio del calorímetro.
- Temperatura final de la mezcla

Datos: $C_{\text{hielo}} = 0,5 \text{ Kcal/Kg.}^{\circ}\text{C}$ $L_{\text{fagua}} = 80 \text{ Kcal/Kg.}$ $C_{\text{agua}} = 1 \text{ Kcal/Kg.}^{\circ}\text{C}$
 $C_{\text{cobre}} = 0,09 \text{ Kcal/kg.}^{\circ}\text{C}$

Hacer una tabla del tipo:

	Sustancias	Tipo de Calor	Cantidad de calor
Ganan			
Pierden			

104. GENERAL PICO, LA PAMPA. VERDE.

Un cubo de hierro con peso específico ($\rho = 7,8 \text{ gr/cm}^3$) de 5 cm de lado, se introduce en agua salada, cuyo peso específico es ($\rho = 1,1 \text{ gr/cm}^3$):

Determinar:

- Volumen del cuerpo.
- Peso del cuerpo
- Empuje de Arquímedes.
- Fuerza de ascenso o descenso.

105. GENERAL PICO, LA PAMPA. AZUL.

Desde lo alto de un edificio de 80 m de altura, se deja caer un cuerpo, y simultáneamente se lanza uno hacia arriba.

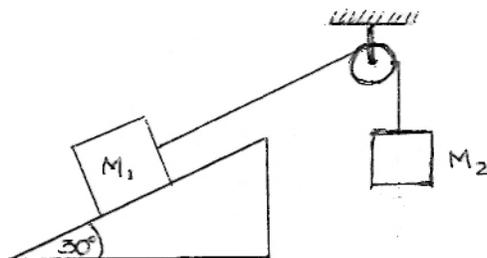
- a) Despreciando la fricción, cuál debe ser la velocidad de lanzamiento del segundo cuerpo para que ambos lleguen juntos al piso?
- b) Que distancia los separa a los 1,5 seg. del lanzamiento?

106. GENERAL PICO, LA PAMPA. AZUL.

En el dibujo se observan dos cuerpos de masas m_1 y m_2 unidos por una cuerda inextensible, que pasa por una polea sin rozamiento.

Sabiendo que el sistema se mueve en sentido horario y con una aceleración $a=2,26 \text{ m/s}^2$, calcular:

- 1) el coeficiente de rozamiento entre el plano y el cuerpo 1.
- 2) la tensión en la cuerda.
- 3) Hacer un esquema de las interacciones en cada cuerpo.



DATOS
 $M_1 = 51 \text{ Kg}$
 $M_2 = 60 \text{ Kg}$

107. GENERAL PICO, LA PAMPA. AZUL.

Un estudiante desea construir un calentador eléctrico que pueda elevar la temperatura de 1 litro de agua, inicialmente a 10°C , hasta su ebullición, en sólo 10 minutos.

- Cuál debe ser la potencia de este hervidor?
- Si se diseña para conectarlo a 110 V, Cuál debe ser el valor de su resistencia?

108. GENERAL PICO, LA PAMPA. AZUL.

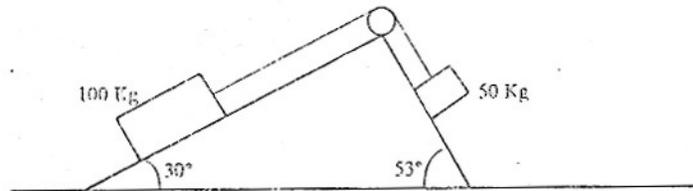
Desde la terraza de un edificio de 40 mts. de altura, se deja caer un cuerpo en el mismo instante en que desde la base del edificio se lanza verticalmente un segundo cuerpo hacia arriba.

- Determinar que velocidad deberíamos dar a este segundo cuerpo si deseamos que lleguen simultáneamente a tierra
- Determinar la posición del primer cuerpo en el instante en que el segundo alcanza su altura máxima así como la distancia entre ambos en el mencionado instante.
- Determinar la velocidad con que los cuerpos llegan a la base del edificio.

109. GENERAL PICO, LA PAMPA. AZUL.

Dos bloques están unidos por una cuerda que pasa por una pequeña polea y descansan sobre planos sin rozamiento, como indica la figura:

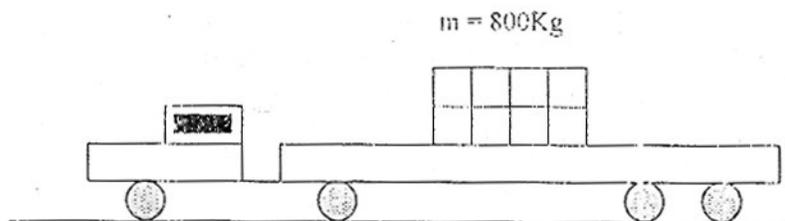
- En que sentido se moverá el sistema?
- Cual es la aceleración de los bloques?
- Cual es la tensión de la cuerda?



110. GENERAL PICO, LA PAMPA. AZUL.

El remolque de la figura debe viajar a una velocidad de 90 km/hora, si el coeficiente de rozamiento estático (μ) entre el remolque y la caja es de 0.15; determinar:

- La distancia mas corta en que puede acelerar para evitar que la caja se corra
- Si el camión necesita acelerar para alcanzar esa velocidad en 120 metros y se sujeta para ello la caja al camión con una cuerda, cual es la tensión de esta.



111. VALLE DE UCO, MENDOZA. VERDE.

Un estudiante come una comida de 2000 calorías (dietéticas). Él quiere hacer la misma cantidad de trabajo levantando pesas de 50 kg. En el gimnasio. ¿ Cuántas veces debe levantar las pesas para gastar esa energía?. Suponga que levanta las pesas a una distancia de 2 m. y que no se pierde energía al bajarlas al piso.

$$1 \text{ cal dietética} = 10^3 \text{ cal.}$$

¿Cuánto tiempo le insumirá gastar esa energía?

112. VALLE DE UCO, MENDOZA. VERDE.

El mecanismo de lanzamiento de una escopeta de juguete consta de un resorte cuya constante de fuerza no se conoce, al comprimir el resorte una distancia de 0,12 m., el fusil es capaz de lanzar un proyectil de 20 gr. a una altura máxima de 20 m. cuando se dispara verticalmente desde el reposo. Despreciando todas las fuerzas de resistencia:

A) Determine el valor de la constante del resorte.

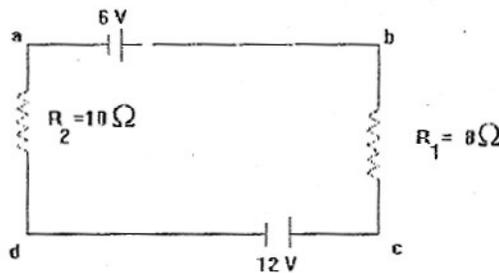
B) Calcúlese la rapidez del proyectil cuando éste pasa a través de la posición de equilibrio del resorte (en donde $x=0$)

113. VALLE DE UCO, MENDOZA. VERDE.

El circuito de una malla contiene dos resistencias y dos fuentes de fem . Las resistencias internas de las baterías se han despreciado.

A) Determínese la corriente del circuito.

B) ¿Cuál es la potencia perdida en cada resistencia?



114. VALLE DE UCO, MENDOZA. VERDE.

Suponga que un espejo esférico cóncavo tiene una distancia focal de 10 cm. Encuentre la posición de la imagen para una distancia objeto de A) 25 cm. B) 10 cm. C) 5 cm. En cada caso describa la imagen.

115. CIUDAD DE MENDOZA, MENDOZA. AZUL.

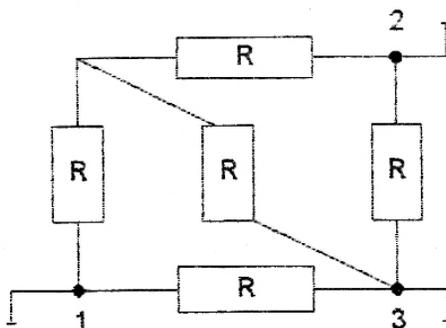
Marcelo pensaba si la Tierra fuese perfectamente esférica ¿cuál debería ser el valor de la densidad de la Tierra, para que en el Ecuador los cuerpos estuvieran sometidos solamente a la acción de la fuerza peso.

Constantes físicas

- $g = 9,8 \text{ m/s}$
- $C_{eH2O} = 1 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$
- $1 \text{ cal} = 4,186 \text{ J}$
- $R = 8,31441 \text{ l} \cdot \text{at} / ^\circ\text{K} \cdot \text{mol}$
- $G = 6,672 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$

116. CIUDAD DE MENDOZA, MENDOZA. AZUL.

En un hornillo eléctrico las resistencias son iguales y están conectadas según la combinación representada en la figura. Esta combinación se conecta a la red en los puntos 1 y 2 haciendo hervir después de cierto tiempo 500 g de agua. ¿Qué cantidad de agua se puede hervir durante el mismo tiempo, si la combinación de las resistencias del hornillo eléctrico se conecta a la red en los puntos 1 y 3? La temperatura inicial del agua es la misma en ambos casos. Se desprecian las pérdidas térmicas.



Constantes físicas

- $g = 9,8 \text{ m/s}$
- $C_{eH2O} = 1 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$
- $1 \text{ cal} = 4,186 \text{ J}$
- $R = 8,31441 \text{ l} \cdot \text{at} / ^\circ\text{K} \cdot \text{mol}$
- $G = 6,672 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$

117. CIUDAD DE MENDOZA, MENDOZA. AZUL.

De un cañón cuya masa es de 1.700 kg y que se encuentra en el pie de un plano inclinado, se dispara en dirección horizontal un proyectil de 2 kg con una velocidad inicial de 1.800 m/s. ¿A qué altura subirá el cañón a lo largo del plano inclinado como resultado de la repercusión, si el ángulo de inclinación del plano es de 30° y el coeficiente de fricción entre el cañón y el plano es de 0,2.

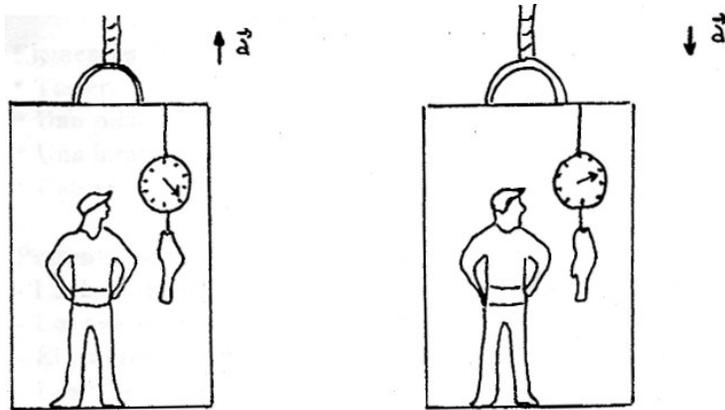
Constantes físicas

- $g = 9,8 \text{ m/s}$
- $C_{eH2O} = 1 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$
- $1 \text{ cal} = 4,186 \text{ J}$
- $R = 8,31441 \text{ l} \cdot \text{at} / ^\circ\text{K} \cdot \text{mol}$
- $G = 6,672 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$

118. JUNÍN, MENDOZA. VERDE.

Pesando un pescado en un elevador.

Una persona pesa un pescado con una balanza de resorte sujeta al techo de un elevador, como se muestra en la figura.

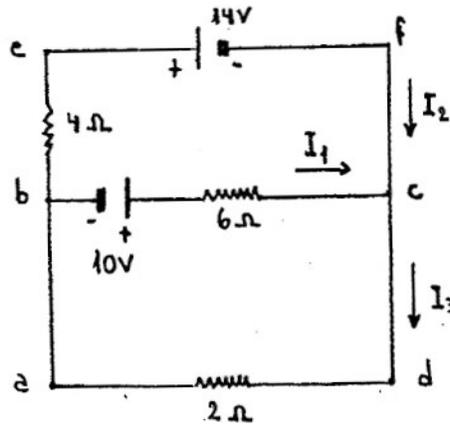


- Si el peso verdadero del pescado es de 40 N, calcular:
- el peso aparente del pescado cuando el elevador se acelera hacia arriba con una aceleración $a = 2 \text{ m/s}^2$.
 - el peso aparente del pescado cuando el elevador se acelera hacia abajo con una aceleración $a = 2 \text{ m/s}^2$.

119. JUNÍN, MENDOZA. VERDE.

Aplicando las reglas de Kirchoff.

Determinense las corrientes I_1 , I_2 , e I_3 en el circuito de la figura:

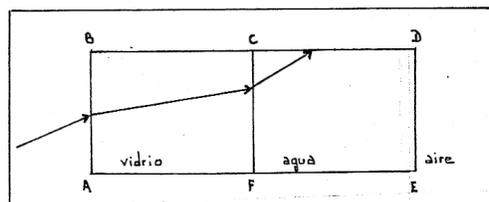


120. JUNÍN, MENDOZA. VERDE.

La refracción de la luz.

Dado un juego de vidrio, cuyo índice de refracción es de 1,5 y de agua, cuyo índice de refracción es 1,3; rodeados de aire, como lo indica la figura.

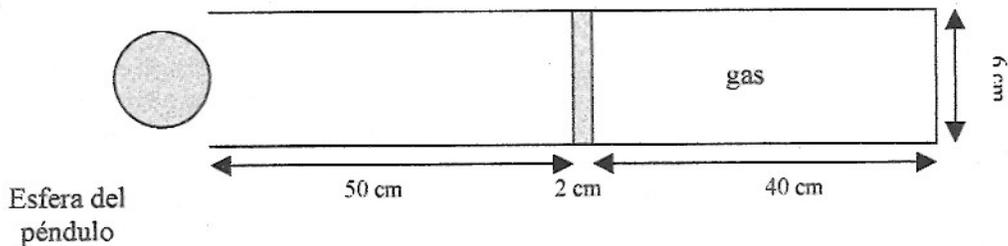
Calcular el ángulo con que debe incidir el rayo en la cara AB para que emerja rasante a la cara superior CD.



121. CUTRAL-CÓ Y PLAZA HUINCUL, NEUQUÉN. VERDE.

Un percutor a gas...

Se diseña un percutor como muestra el esquema formado básicamente por un cilindro hueco y un émbolo de metal sólido colocado en la cavidad del cilindro (dichas medidas son a 26 °C). Para su funcionamiento se llena con 2,03 gramos de anhídrido carbónico.



El émbolo tiene un mecanismo de control de tal forma que sujeta perfectamente y se libera a la presión que se desee. Aunque tenemos algunas dudas que nos interesaría que nos responda:

- ¿Qué presión soportaría el émbolo internamente si después del llenado se incrementa la temperatura a 27 °C? (Considere el comportamiento del gas como ideal).
- Si el émbolo sufre una variación de su volumen debido a la temperatura (y despreciando cualquier otra consideración con respecto a las demás piezas) presionando las paredes del mismo, con un valor que se puede calcular mediante la siguiente relación:

$$P = K \cdot \frac{\Delta r}{r}$$

donde K es una constante y Δr es el incremento de radio.

Ahora, usted libera el mecanismo de control (que se traba ni bien llega al final del percutor) ¿a qué altura se elevará la masa del péndulo que se encuentra enfrente del percutor para realizar pruebas?

- Si se le proporciona un mecanismo para elevar la temperatura del contenido del cilindro con una eficiencia del 75% ¿qué cantidad de calor se requerirá para lograr que el péndulo se eleve a 60 cm sobre el suelo?
- ¿Cuál es ahora la presión del gas si la temperatura paso a 29 °C?

Algunos datos que pueden resultar útiles:

Masa del Péndulo	200 gramos
Peso molecular del CO ₂	44 gramos (relativos)
Coefficiente de dilatación lineal para el material del émbolo	$2 \cdot 10^{-6} (\text{°C})^{-1}$
K para el material del émbolo	$1,5 \cdot 10^2 \text{ N} / \text{mm}^2$
Calor específico a volumen constante del CO ₂	$0,156 \text{ Cal} \cdot (\text{g} \cdot \text{°C})^{-1}$
Coefficiente de rozamiento del émbolo con el cilindro. (Dinámico)	$\mu_k = 0,31$

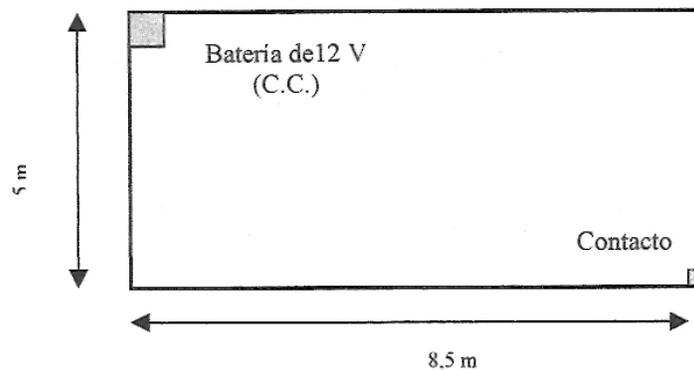
Presión atmosférica	$P_a = 1$ Atmosférica
Aceleración de la gravedad	$9,8 \text{ m/seg}^2$

122. CUTRAL-CÓ Y PLAZA HUINCUL, NEUQUÉN. VERDE.

Una de espías...

James es el segundo mejor agente secreto del centro de inteligencia contra el crimen, lamentablemente el primer agente murió en la misión de desactivar la bomba nuclear con la que el malvado doctor "S" pretende destruir la ciudad. Antes de morir el agente envió los siguientes datos:

La bomba se encuentra en su cuartel subterráneo (lógicamente ya abandonado por el doctor y con un dispositivo de activación temporal en marcha), cualquier detección de intrusos detonara el artefacto.



a) Al entrar en la primera sala hay un sensor que detecta la emisión del cuerpo humano. James tiene un traje con el cual puede regular la temperatura que tiene su piel y ,además, saber que radiación emite. (El mecanismo de control del traje funciona marcándole cuantos grados centígrados bajar o subir). Si el control del traje le indica que esta emitiendo 125 J por segundo ¿Qué deberá hacer para evitar ser detectado? (Ver ecuación de emisividad en cuadro aparte)

b) Logra así pasar a la segunda sala, en la cual se encuentra el mecanismo de control del sensor con una batería inamovible dispuesta en la habitación de la siguiente forma:

Pero para abrir la segunda puerta, el agente X dejó expresas instrucciones donde indica que “se deber lograr que una corriente de 0,375 amperes llegue al contacto que controla la cerradura electrónica”, esto desactivara inmediatamente la bomba. Nuestro héroe solo cuenta con dos rollos de alambre de 6 m (uno de carbón y otro de aluminio) y otro de aleación cuya resistividad es despreciable y de longitud de 12 m. Lógicamente al manipular los cables con el traje en pleno proceso de desactivación la temperatura de los mismos cambiará. ¿Qué deberá hacer para resolver la situación si el incremento de temperatura no debe afectar los cálculos?

Algunos datos que pueden resultar útiles:

Ecuación de Emisividad suponiendo un superficie negra (A= área)	$\Delta Q / \Delta t = e \cdot \sigma \cdot A \cdot (T^4 - T_0^4)$
Constantes para la ecuación	$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W / (m}^2 \cdot \text{K}^4)$
	$e = 0,85$
Temperatura de la piel en el cuerpo humano (Aprox.)	37°C

Superficie del cuerpo	1,4 m ²
Coeficiente térmico de la resistencia de los materiales de los alambres	$\alpha_{Al} = 3,9 \cdot 10^{-3} (^{\circ}C)^{-1}$
	$\alpha_C = -0,5 \cdot 10^{-3} (^{\circ}C)^{-1}$
Resistividad específica de los materiales sin importancia de temperatura (*).	$\rho_{Al} = 0,49 \cdot 10^{-4} \Omega \cdot m$
	$\rho_C = 5 \cdot 10^{-4} \Omega \cdot m$
Diámetro de sección de los alambres	10 mm

(*) Valores alterados para la resolución del problema.

123. CUTRAL-CÓ Y PLAZA HUINCUL, NEUQUÉN. VERDE.

Otra esfera y un cilindro (pero con un poco de líquido...)

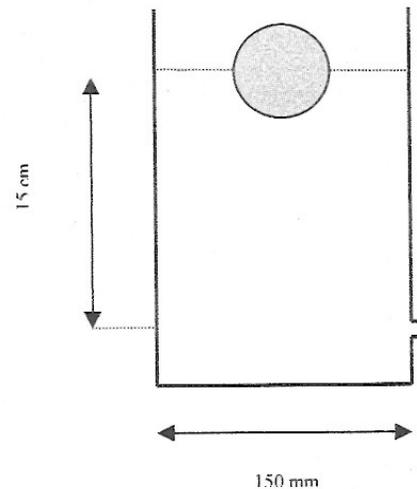
Dado el siguiente sistema hidráulico, que consta de un recipiente cilíndrico (otra vez...!!!) en el cual se coloca una esfera no maciza, y que se le ha practicado un orificio en la parte inferior (del recipiente) para que pueda luego fluir el agua.

Se pide:

a) Determinar la relación:

$$R = \frac{r_i}{r_e}$$

para que la esfera hueca construida de un cierto material de peso específico 1,8 g / cm³, flote, según su plano medio siendo el fluido en el cual flota, agua. (r_i es el radio interno de la esfera y r_e el externo).



b) Ahora calcule las dimensiones internas, espesor y el peso sabiendo que el diámetro externo de la esfera es de 15 mm.

c) Calcular la velocidad en la salida del orificio de diámetro 1,5 mm, determinado el caudal. Gráfique el mismo en función del tiempo, ¿A qué conclusión llega, teniendo en cuenta la hipótesis simplificada que suele realizarse para el cálculo de la velocidad?

d) Nosotros no estábamos contentos con el simple cálculo, así es que decidimos realizar la experiencia empíricamente obteniendo una tabla de valores de la variación de la altura con respecto al tiempo, expresada de la siguiente manera:

H [mm]	T [Seg.]
150	0
140	28
130	56
120	87
110	119
100	151
90	187
80	224
70	263
60	308

50	357
40	413
30	477
20	575
10	763

Si la ley de variación de la altura en función del tiempo creemos que responde a una ecuación cuadrática a la cual se llega por medio de un procedimiento matemático en donde se resuelve el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{aligned}\sum H &= b_0 \cdot N + b_1 \cdot \sum T + b_2 \cdot \sum T^2 \\ \sum HT &= b_0 \cdot \sum T + b_1 \cdot \sum T^2 + b_2 \cdot \sum T^3 \\ \sum HT^2 &= b_0 \cdot \sum T + b_1 \cdot \sum T^2 + b_2 \cdot \sum T^3\end{aligned}$$

de donde se pueden obtener los coeficientes para generar la siguiente función de la altura con la relación al tiempo, (N es la cantidad de mediciones):

$$H(T) = b_0 + b_1 \cdot T + b_2 \cdot T^2$$

de que manera se modifica lo calculado en el inciso c). Recalcular y graficar lo solicitado anteriormente en dicho inciso.

Sugerencia: para realizar el sistema de ecuaciones mediante la metodología antes mencionada conviene realizar una tabla con las potencias pedidas para luego calcular sus totales y de esta manera se ahorran tiempos y se pueden evitar errores.

Tabla con algunos datos que pueden resultar útiles:

Densidad del agua	1 g / cm ³
Presión atmosférica	P _a = 1 Atmosférica
Aceleración de la gravedad	9,8 m/seg ²

124. SAN CARLOS DE BARILOCHE, RÍO NEGRO. AZUL Y VERDE.

Un viaje accidentado...

Un convoy de tres aviones-tanques sobrevuela el Ártico para abastecer de combustible una base experimental. Los aviones vuelan en fila india distanciados 200 m uno del vecino a una velocidad de crucero de 700 Km/h y una altitud de 5000 m. En un momento determinado, el avión central accidentalmente sufre una explosión. Calcular:

a) ¿Qué avión recibe primero la onda expansiva? La onda de choque producida por la explosión viaja a 400 m/seg respecto de tierra y en todas direcciones.

b) ¿En cuánto tiempo llega a cada uno de los restantes aviones?

c) Ahora supongamos que la onda expansiva sólo dura 0.5 seg., pasados los cuales disminuye considerablemente su potencia (considerarla nula después de ese tiempo). ¿Alguno de los otros dos aviones logra evitar la onda?

d) el primer avión que recibe la onda de choque sufre un desperfecto y se detienen sus motores, cayendo en picada. Por suerte la tripulación logra saltar en paracaídas. Supongamos que caen con

una aceleración vertical de 20% de la gravedad normal (9.8 m/seg^2) durante 10 s y luego continúan descendiendo con velocidad constante. ¿Cuánto tiempo están en el aire antes de llegar al suelo? (Considerar que la tripulación salta en el instante en que el avión recibe la onda.)

e) Si la velocidad horizontal de los paracaidistas no se altera durante la caída (al saltar tienen la misma velocidad del avión) ¿qué distancia, medida en la dirección de vuelo, recorren hasta llegar al piso, desde el instante en que saltan del avión?

f) Cuando llegan al piso ¿a qué distancia está el otro avión (medida horizontalmente)?

g) Uno de los paracaidistas cuando llegó a tierra firme sufre un accidente y se fractura una pierna. Como los elementos para atenderlo están en el otro avión, 10 min después de que llegaron al piso se manda una señal de SOS por radio. El avión se toma 10 min para virar 180° , al cabo de los cuales el avión se encuentra nuevamente en el punto donde recibió la señal, con la misma velocidad que traía, pero esta vez en la dirección de los accidentados. En ese momento el capitán del avión decide acelerarlo a razón de 5 m/seg^2 durante 10 seg, pasado los cuales continúa con velocidad constante. En estas nuevas condiciones, ¿cuánto tarda en llegar? (Tomar como distancia solo la horizontal y considerar a las ondas de radio como instantáneas)

125. SAN CARLOS DE BARILOCHE, RÍO NEGRO. AZUL Y VERDE.

Un problema nuclear

En el núcleo de un reactor nuclear que usa uranio como “combustible” se producen $3,12 \cdot 10^{19}$ fisiones por segundo. En cada fisión se libera una energía de aproximadamente 200 MeV (Mega electrón volts, $1 \text{ J} = 6,2415 \cdot 10^{12} \text{ MeV}$).

a) ¿Cuál es la potencia que produce el reactor ?

b) El núcleo del reactor se refrigera con un caudal de agua a alta presión, que entra al núcleo a una temperatura de 250°C y sale del núcleo a 320°C . Supongamos que toda la energía de las fisiones se convierte en energía térmica, y que a su vez toda esta energía se entrega al agua. ¿Cuál es el caudal de agua, en kg/s que circula por el núcleo para que las temperaturas de entrada y salida se mantengan constantes en el tiempo?

Dato: el calor específico del agua es $c = 4186 \text{ J/(kg }^\circ\text{C)}$.

c) En el uranio natural, los únicos átomos que pueden producir fisión son los del isótopo 235. La abundancia de este isótopo en el uranio natural es del 0.7 %, es decir que hay sólo $1,7711 \cdot 10^{22}$ átomos del isótopo 235 por cada kilogramo de uranio natural. Los argentinos necesitamos durante el año una potencia eléctrica promedio de 10000 MW. Si pudiéramos hacer fisiónar todos los átomos de uranio 235 y usar esa energía para producir electricidad, ¿cuántos kilos de uranio se necesitarían para producir la energía que consumimos por año ?

126. SAN CARLOS DE BARILOCHE, RÍO NEGRO. AZUL Y VERDE.

Un problema de gravitación.

Una nave se lanza desde la Tierra, con la intención de llegar hasta la luna. Lo curioso es que el método para lanzarla al espacio consiste de una catapulta que se encargará de entregarle a la nave la velocidad necesaria para vencer la atracción del campo gravitatorio terrestre y llegar a la Luna

(como en la novela de Julio Verne “De la Tierra a la Luna”). Nota: en caso de ser necesario, usar como expresión de la energía potencial gravitatoria la que se da al final del problema.

a) ¿Cuál es la velocidad mínima inicial que tendría que impartírsele a la nave para poder escapar del campo gravitatorio terrestre? Considerar sólo el efecto de la gravedad terrestre.

b) Supongamos ahora que la nave se encuentra viajando hacia la Luna siguiendo la trayectoria rectilínea que une los centros de la Tierra y la Luna. ¿Existe algún punto en esta trayectoria donde la fuerza (neta) que ejercen la Luna y la Tierra sobre la nave sea nula? ¿Cuál es ? (En caso de existir)

c) Durante el viaje a la Luna, los astronautas deben deshacerse de un recipiente con residuos. El sistema que se usa para tirar los residuos consiste de un brazo que lentamente saca de la nave el recipiente con los residuos hasta una cierta distancia de la nave y luego lo suelte en el espacio sin ejercer ninguna fuerza sobre él . ¿ Qué verán los astronautas, que el recipiente se queda atrás de la nave, que el recipiente los pasa o que el recipiente se mantiene al lado de la nave? Justifique su respuesta.

d) ¿Cómo sería tu respuesta al punto c) si la operación de sacar el recipiente con residuos se hubiera tenido que hacer en un punto del espacio donde la atracción gravitatoria de cualquier astro es despreciable y por lo tanto la aceleración que siente la nave es nula?

Te recordamos la Ley de Newton de la gravitación:

$$F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2}$$

donde F es la fuerza de atracción gravitatoria entre dos cuerpos cuyas masas son respectivamente m_1 y m_2 , d es la distancia entre los centros de masa de los cuerpos y G es la constante de gravitación universal.

La energía potencial gravitatoria de un cuerpo de masa m a una distancia d del centro de la tierra es:

$$U_g = -G \frac{m_1 \cdot m_2}{d}$$

Datos:

Constante de gravitación universal, $G = 6,673 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

Masa de la Tierra: $5,975 \cdot 10^{24} \text{ kg}$.

Radio medio de la Tierra: $6,371 \cdot 10^6 \text{ m}$

(considerar la tierra y la luna como dos esferas)

Distancia media de la Tierra a la Luna: $3,84 \cdot 10^8 \text{ m}$

Masa de la Luna: $7,354 \cdot 10^{22} \text{ kg}$.

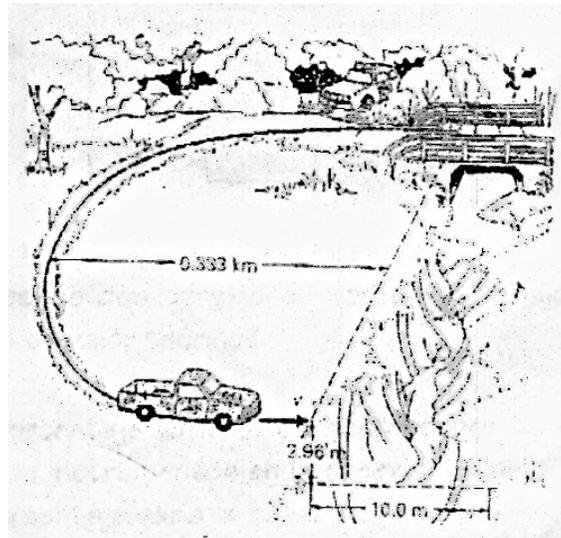
Masa de la Tierra: $5,975 \cdot 10^{24} \text{ kg}$.

127. ROSARIO, SANTA FE. AZUL Y VERDE.

Para una escena de una película un doble conduce una camioneta con una longitud de 4,25 m alrededor de una curva circular con un radio de curvatura de 0,333 km. La camioneta debe salir del camino en la curva, salta a través de un zanjón y aterrizar del otro lado, 2,96 m abajo y a 10 m de distancia.

a) ¿Cuál es la aceleración centrípeta mínima que debe tener la camioneta para salvar el zanjón y aterrizar del otro lado ¿

b) ¿Cuál es el coeficiente de rozamiento entre el terreno y las cubiertas de la camioneta ¿

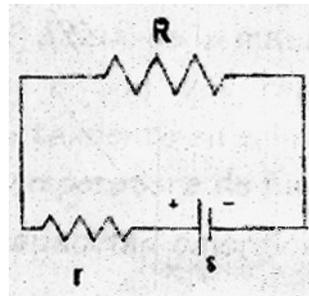


128. ROSARIO, SANTA FE. AZUL Y VERDE.

Entre los estudiantes de los cursos de física eléctrica se plantea habitualmente un interrogante. ¿Qué ocurre en un circuito cuando se le conectan instrumentos para efectuar mediciones ¿

Para quitarles la duda, nada mejor que plantearles un problema.

En el circuito de la figura (r : resistencia interna de la fuente)

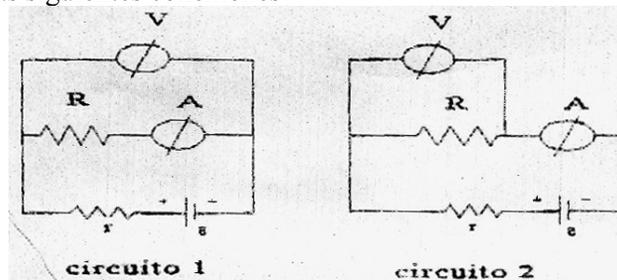


$\epsilon = 12 \text{ V} ; r = 0,1 \Omega$

se quiere determinar experimentalmente el valor de la resistencia **R**.

Para esto disponemos de un voltímetro **V** de resistencia interna $r_v = 5000 \Omega$ y de un amperímetro **A** de resistencia interna $r_A = 0,15 \Omega$

Podemos efectuar las siguientes conexiones



a) ¿Cuál de estas dos conexiones nos permite calcular un valor de R más próximo a su valor teórico?

$$R_{\text{teórico}} = 1 \Omega$$

b) ¿En qué porcentaje varía la corriente sobre la resistencia R por la presencia de los instrumentos en la conexión elegida?

¿En qué porcentaje varía la caída de potencial en la resistencia R por la presencia de los instrumentos en la conexión elegida?

c) Explica por qué la resistencia interna del voltímetro y la del amperímetro tienen valores tan dispares.

129. ROSARIO, SANTA FE. AZUL Y VERDE.

Una bala de plomo de 15 g que viaja a 500 m/s choca con una placa fija metálica y delgada. Al atravesar la placa parte de la bala se funde y queda adherida en ella. El resto sale de la placa con una velocidad de 250 m/s. Suponiendo que absorbe el 50% del calor generado y que la temperatura ambiente es de 20 °C.

a) ¿Cuál es la masa fundida?

b) ¿Con qué rapidez mínima debería haber viajado para fundirse totalmente en el impacto?

temperatura de fusión del plomo: 327 °C

capacidad calorífica específica del plomo: 130 J/kg°C

calor latente de fusión del plomo: $0,25 \cdot 10^5$ J/kg

130. AGUILARES, TUCUMÁN. VERDE.

En el Antiguo Oeste

En un antiguo pueblo del oeste de Estados Unidos, en el siglo pasado, se produjo uno de tantos duelos que se llevaban a cabo entre el Comisario y el típico bandido.

El fugitivo era famoso por su revolver y balas de plata. Cada bala pesaba 3 (tres) gramos y tenían una velocidad inicial de salida de 240m/s. Pero Silver Jones (así se llamaba el delincuente), era famoso también por su mala puntería.

Al disparar su plateado revolver dio sobre un cartel colgante de madera de 1 (uno) kilogramo de una taberna, que se encontraba detrás del Comisario.

a) Calcule el cambio de temperatura que experimenta la bala.

b) Calcule la velocidad final de la bala.

c) Determine la energía que se pierde durante la colisión.

d) ¿Qué altura alcanza el cartel con el impacto?

131. AGUILARES, TUCUMÁN. VERDE.

Complicadas vacaciones

Cuando salimos de vacaciones, la última temporada, fuimos hacia las montañas en un automóvil pequeño de unos 800 Kg. Como nos quedaba poco combustible para subir una cuesta de 1000 metros de altura con una inclinación de 30°, tuvimos que hacer unos cálculos físico-matemáticos para saber si llegábamos o no a la cima y poder cargar combustible, alcanzando una velocidad máxima de 100 Km/h, partiendo del reposo.

a) Con un 100% de rendimiento por cada 3 (tres) litros de combustible la energía consumida es de $1,3 \cdot 10^8$ Joule. si el rendimiento de nuestro automóvil es sólo del 14%. ¿Cuánto combustible consume al acelerar el automóvil?

b) ¿Qué tiempo tarda el automóvil en llegar a la estación de servicio?

132. AGUILARES, TUCUMÁN. VERDE.

Tablero eléctrico

En un Trabajo Práctico de Electricidad, un estudiante debe armar un circuito con cuatro resistencias R_1 , R_2 , R_3 y R_4 y dos pilas e_1 y e_2 de 45 V cada una. Cuenta, además de las resistencias, con tres interruptores: S_1 , S_2 y S_3 y amperímetros y voltímetros. Con esos elementos arma el circuito como se muestra en la figura.

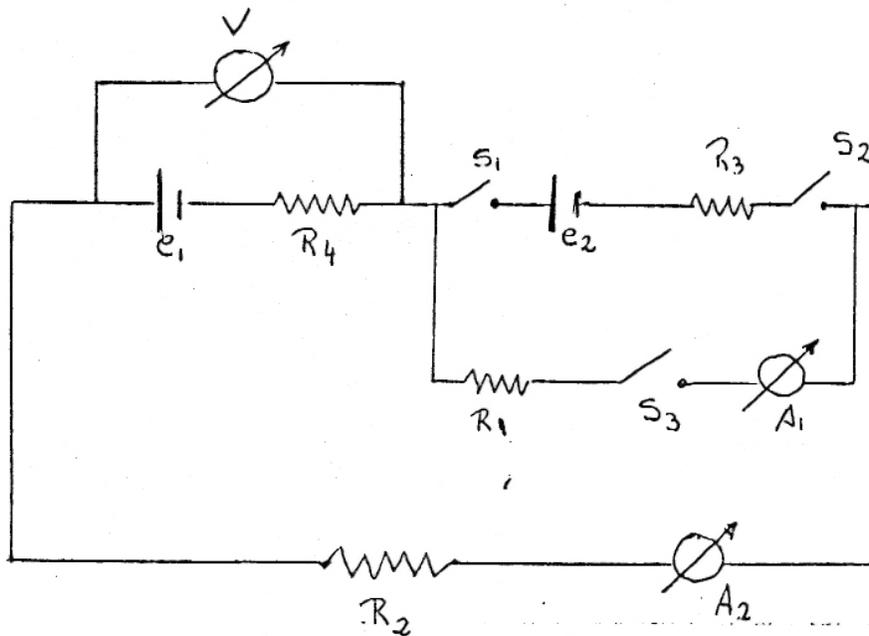
a) Manteniendo abiertos los interruptores S_1 y S_2 , y cerrado S_3 , encuentra que el amperímetro A_2 indica 0,5 A. Si la resistencia R_2 vale 1Ω , ¿cuánto vale R_1 ?

b) Decide cambiar R_2 por otra resistencia R_3 de valor desconocido y encuentra que cerrando ahora S_1 y S_2 y manteniendo abierta S_3 , el voltímetro V, indica que la diferencia de potencial es cero. ¿Cuánto vale R_3 ?

c) ¿Cuánto marcará A_1 cuando las tres llaves están cerradas?

$$R_3 = 5 \Omega$$

$$R_4 = 1 \Omega$$



133. MONTEROS, TUCUMÁN. AZUL Y VERDE.

Un bloque de hormigón de 20 cm de ancho, 30 cm de largo y 15 cm de alto, se deja caer desde lo alto de una torre de 22 m de altura por una rampa inclinada 35° respecto de la horizontal. Se ha medido el tiempo de descenso con un cronómetro digital, registrándose 4,33 s. La rampa construida con una chapa de acero de 1,5 cm de espesor y 40 cm de ancho, empalma en su extremo inferior con un plano horizontal, sin rozamiento, de 10 m de longitud en cuyo extremo se ha montado un resorte amortiguador de 60 cm de largo. Considerar que el empalme es suave, sin quiebres que provoquen saltos del bloque.

Determinar:

- Peso del bloque, teniendo en cuenta que el hormigón posee una densidad $\rho = 2 \text{ Kg/dm}^3$.
- Aceleración en el descenso.

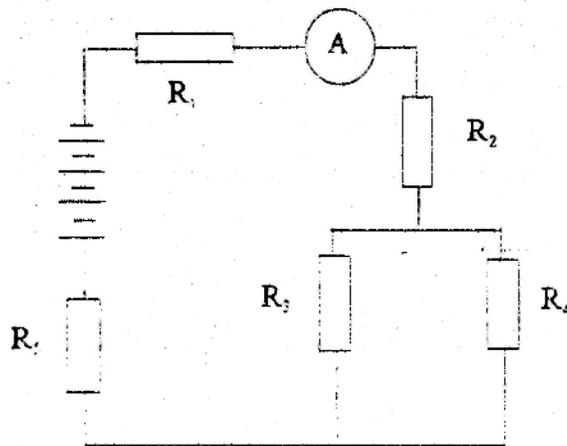
- c) Fuerza de roce en el descenso.
- d) Coeficiente de roce entre el hormigón y la rampa.
- e) Energía cinética del bloque al llegar al plano horizontal.
- f) Retraso producido en el descenso debido al rozamiento.
- g) Calor Total absorbido por la chapa y el bloque, despreciando la disipación al medio ambiente.
- h) Temperatura alcanzada por los cuerpos que rozan, considerando que estos no intercambian calor con el medio ambiente. Calor específico del acero $C_a = 0,115 \text{ cal/Kg } ^\circ\text{C}$, calor específico del hormigón $C_h = 0,27 \text{ cal/Kg } ^\circ\text{C}$; densidad del acero $\rho = 7,5 \text{ Kg/dm}^3$.
- i) Cuánto se comprime el resorte al chocar el bloque contra él, si la constante de elasticidad del mismo es $k = 300 \text{ N/cm}$.
- j) Cuánto tiempo el bloque se desplazó con velocidad constante.

134. MONTEROS, TUCUMÁN. VERDE.

En el circuito de la figura se han conectado las resistencias $R_1 = 30 \text{ ohms}$, $R_2 = 50 \text{ ohms}$, $R_3 = 100 \text{ ohms}$, $R_4 = 80 \text{ ohms}$ y $R_5 = 60 \text{ ohms}$. El circuito está alimentado por un grupo de 4 pilas de 1,5 voltios cada una.

Calcular:

- a) La resistencia equivalente. Despreciar la resistencia interna de las pilas y del amperímetro.
- b) Cuál es la lectura del amperímetro.
- c) Qué cantidad de calor disipa la resistencia R_3 en 10 segundos.



135. SAN MIGUEL, TUCUMÁN. AZUL Y VERDE.

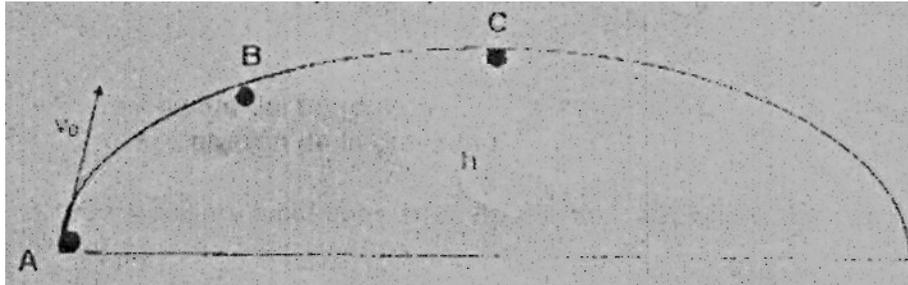
Una persona debe trasladar una balanza de un piso a otro de un edificio. Mientras espera la llegada del ascensor decide pesarse y observa que la indicación de la balanza es igual a su peso P . Luego piensa que le indicará la misma si se pesa en cada una de las situaciones que se presentan seguidamente: ¿Serías capaz de responder correctamente si la indicación de la balanza será mayor menor o igual al peso P , en cada una de ellas? (Realiza para ello un análisis de cada situación y luego fundamenta matemáticamente tus respuestas)

- a) El ascensor está en reposo.
- b) El ascensor sube con una velocidad constante muy grande.
- c) el ascensor baja con una velocidad constante muy pequeña.
- d) El ascensor sube con una aceleración grande.

e) El ascensor baja con la aceleración de la gravedad.

136. SAN MIGUEL, TUCUMÁN. AZUL Y VERDE.

Un niño lanza en forma oblicua una bolilla que posee una masa de 100 [g] con una velocidad inicial v_0 . La misma describe una trayectoria parabólica como indica la siguiente figura:

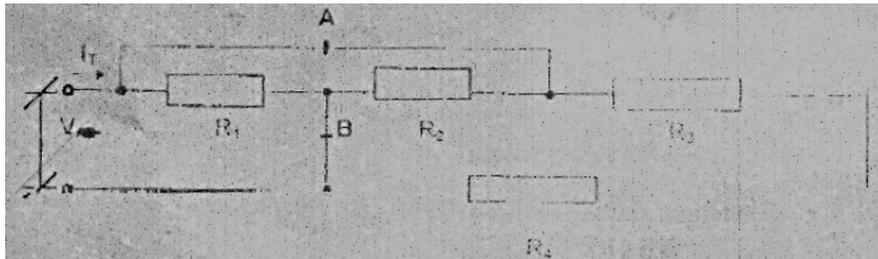


Considerando que no existe rozamiento con el aire, y que el valor de la altura h es igual a 1 m.

- Indica las fuerzas que actúan sobre la bolilla en los puntos A, B y C.
- ¿En cuál de ellos es mayor la energía mecánica? ¿Por qué?
- Determina el valor del trabajo mecánico necesario para trasladar la bolilla desde el punto A hasta el punto C? Fundamenta tu respuesta.
- Calcular el valor de la velocidad inicial, v_0 , con que es lanzada la bolilla.

137. SAN MIGUEL, TUCUMÁN. AZUL Y VERDE.

Dado el circuito de la figura:



debes determinar:

- Si la intensidad de corriente I_T es mayor al abrirse el circuito en el punto A o en el punto B. Demuestra tu afirmación.
- Si se conecta un amperímetro en el conductor que pasa por el punto A y simultáneamente se conecta un voltímetro en el conductor que pasa por el punto B, ¿qué valor de intensidad de corriente y de diferencia de potencial indicarán en sus respectivas escalas?

138. SAN MIGUEL, TUCUMÁN. AZUL Y VERDE.

Se dispone de dos estufas eléctricas que consumen 1500 [w] y 1000 [w], respectivamente, cuando se conectan a una fuente de tensión de 220 [v]. Se te pide determinar cuál será el consumo total de ambas estufas si se las conecta en serie a la red domiciliaria de 220 [v].

INSTANCIAS LOCALES.

PROBLEMAS EXPERIMENTALES. LUGAR Y CATEGORÍA.

139. CIUDAD DE BUENOS AIRES. VERDE.

Se dispone de

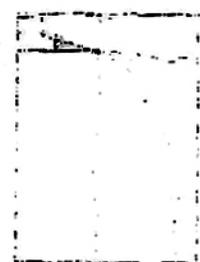
un plano inclinado que forma un ángulo de 30° con la mesa con una plataforma de lanzamiento con un cierto ángulo β

una bolita de acero

papel carbónico

papel liso blanco

vista superior del plano



vista lateral del plano



Suponiendo que no hay rozamiento:

1. Trazar el eje vertical con la bolita
2. Determinar β con su incerteza. Explicitar el método usado
3. Verificar las leyes de movimiento a partir de los valores de X y Y medidos por la traza, sabiendo que

$$V_0 = \frac{x}{\cos \beta} \sqrt{\frac{g \cdot \sin \alpha}{2(Y - X \operatorname{tg} \beta)}}$$

4. A partir de las mediciones determinar la incerteza en v_0

140. CIUDAD DE BUENOS AIRES. VERDE.

Objetivos:

- 1) Determinar el volumen del sólido, más denso que el agua, utilizando tres métodos diferentes.
- 2) Determinar el peso específico del sólido menos denso que el agua.

Material a utilizar:

Sólidos-problema.-agua.-cuerda.-regla graduada.-probeta graduada.-vaso de precipitados.-dinamómetro.-varilla de soporte.-pinzas de bureta.

141. CIUDAD DE BUENOS AIRES. VERDE.

Objetivo: Determinar la densidad de un líquido, indicando las posibles fuentes de error. Dar el resultado de la medición con su incerteza.

Elementos Utilizados:

2 probetas de 1000 cm³
1 tubo de diámetro = 2,4 cm y altura = 30 cm
Papel cuadriculado
Regla milimetrada
Agua (densidad = 1,004 g/cm³)
Acetona (densidad = 0.797 g/cm³)
Municiones de vidrio

142. CIUDAD DE BUENOS AIRES. VERDE.

A) Diseñar un método para determinar la densidad del líquido contenido en el recipiente que se entrega como muestra, teniendo en cuenta que:

a) Deben utilizarse los materiales e instrumentos disponibles que están sobre la mesada del laboratorio.

b) Si se requiriesen otros materiales, éstos deben ser sencillos, económicos y disponibles en el laboratorio.

c) Si se necesitara construir algún instrumento, a partir de los materiales del ítem anterior, la calibración estará a cargo del concursante.

d) Debe confeccionarse una guía de experimentación que contenga como mínimo:

1. Fundamentos teóricos.
2. Listado de materiales.
3. Algoritmo del proceso.
4. Esquemas.
5. Cuadros de valores de las respectivas mediciones, cálculos y cotas de error.
6. Si es factible y de utilidad, graficar valores.
7. Conclusiones.

B) Ensayo del método diseñado por aplicación estricta del mismo, presentando la guía confeccionada, esquemas, cuadros de valores y cálculos completos, además de las conclusiones y comentarios.

143. CIUDAD DE BUENOS AIRES. VERDE.

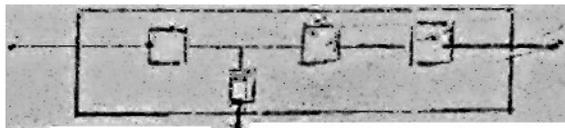
Determinar el índice de refracción del material del que está hecha una lámina de caras paralelas.

144. CIUDAD DE BUENOS AIRES. VERDE.

Objetivo: Determinar que tipo de componentes hay dentro de la caja y las conexiones relativas a los terminales rojo, celeste y negro.

Actividad:

Se tiene una caja negra de la cual asoman 3 terminales rojo, celeste y negro con la siguiente configuración:



En su interior hay un sistema formado por 4 elementos, los cuales pueden ser: Baterías, resistencias, (>5 KΩ), capacitadores (>50 μF) y diodos semiconductores.

- a) Decir qué elementos están dentro de la caja. Para esto detallar los circuitos utilizados y las mediciones realizadas.
- b) Hacer el circuito que forman dichos elementos.
- c) Dar las características específicas de cada elemento presente en el interior de la caja.

Materiales:

- 1 caja negra con tres terminales: rojo, celeste y negro.
- 1 fuente de corriente continua
- 2 multímetros
- cables para conexiones
- 1 resistencia de $115\text{ K}\Omega$
- 1 resistencia de $10\text{ K}\Omega$
- 1 resistencia de $1\text{ M}\Omega$
- 1 capacitador $47\text{ }\mu\text{F}$
- 1 diodo

NOTA: Recuerda que las especificaciones recién se piden en el punto c).

145. CIUDAD DE BUENOS AIRES. VERDE Y AZUL.

Un Cafecito Calentito.

Introducción:

En ciertas condiciones, cuando un sistema intercambia calor con el medio, su temperatura se puede aproximar por una curva de la forma $T = K \cdot e^{-At} + T_0$, donde t es el tiempo y A es una constante que depende de los materiales utilizados, de las formas y de otros factores.

Lista de Materiales:

- 2 vasitos de plástico con tapa
- 1 termómetro
- Agua caliente y a temperatura ambiente

También se podrán utilizar reloj, regla, escuadra, etc.

Objetivo:

Se analizarán 4 casos:

- * un vaso lleno de agua caliente con termómetro pero sin tapa
- * un vaso lleno de agua caliente con tapa y termómetro
- * dos vasos (uno adentro del otro) llenos de agua caliente con termómetro pero sin tapa
- * un vaso lleno hasta la mitad de agua caliente con termómetro pero sin tapa

En cada uno de ellos indique si la aproximación es buena, en que rango y la constante A correspondiente.

Informe:

Presente un informe con:

- La descripción y esquema de los métodos de medición utilizados.
- Todos los valores experimentales obtenidos en las mediciones directas, con sus respectivos errores.
- El tratamiento de los valores medidos, el cálculo de errores y gráficos utilizados.
- Los resultados finales obtenidos con sus respectivos errores.
- Explique cualitativamente los resultados obtenidos.

Fe de erratas (aclarados durante la prueba).

Elementos entregados en la prueba experimental: el vaso de telgopor, de aproximadamente 125 cm³ y la tapa es de plástico finito (similares a los vasitos de café de MacDonal'd's).

146. CIUDAD DE BUENOS AIRES. VERDE.

Se dispone de un tubo de vidrio cerrado en uno de sus extremos y lleno de agua.

Se cuenta, además, de una cinta métrica, de un reloj cronómetro y de una pequeña esfera de acero.

Luego de colocar la esferilla en el interior el tubo, obstruirlo con el tapón de goma de tal manera que quede en su interior una pequeña burbuja de aire.

Inclinar el tubo de forma tal que la esfera se dirija hacia el extremo con el tapón y la burbuja hacia el extremo cerrado.

Cuando se tiene los dos móviles en posición, inclinar el tubo rápidamente (30° con la horizontal) para que los móviles comiencen a desplazarse hacia los extremos opuestos.

Se pide:

a) *Hallar experimentalmente la ley de variación de la posición (posición en función del tiempo) de la esfera desplazándose por el interior del tubo lleno de agua (despreciar los primeros centímetros, cuando comienza el movimiento).*

b) *Hallar la ley de variación de la posición (posición en función del tiempo) de una pequeña burbuja de aire dejada, a propósito, dentro del tubo.*

c) *Realizar los cálculos necesarios para predecir el lugar y el instante de encuentro.*

d) *Representar en un mismo gráfico la posición de ambos móviles en función del tiempo, indicando lugar e instante de encuentro.*

e) *Medir el lugar y el tiempo de encuentro.*

f) *Realizar un informe describiendo el desarrollo completo de la práctica (conteniendo todos los items anteriores), haciendo un apropiado estudio de los errores cometidos y discutiendo los resultados obtenidos.*

147. CASEROS, BUENOS AIRES. AZUL.

Materiales provistos:

- Regla milimetrada perforada.
- 2 frascos cilíndricos iguales (P=11 gr)
- Cuerpo desconocido.
- Líquido desconocido.
- 2 ganchos pequeños
- 1 clip
- Frasco grande
- _Vaso c/agua

Utilizando los materiales provistos, calculadora, lápiz y papel obtén por el método que creas más conveniente el valor numérico de las magnitudes que se indican a continuación:

- 1) Volúmen interno de los frascos plásticos.
- 2) Peso específico de un líquido desconocido.
- 3) Peso específico del cuerpo desconocido.

Te recordamos que en cada caso además del resultado deberás indicar los materiales utilizados, explicar el procedimiento y realizar un dibujo o esquema aclaratorio.

148. SAN NICOLÁS, BUENOS AIRES. VERDE.

Se pide determinar la aceleración de la gravedad con un péndulo.

Al concluir la tarea el concursante deberá entregar un breve informe sobre lo realizado y los resultados obtenidos.

Elementos provistos al concursante:

- Cuerpo o masa pequeña
- Hilo
- Soporte
 - Pie universal
 - Nuez doble
- Regla
- Cronómetro

Sugerencias:

- 1.- Enuncie o indique las leyes del péndulo que considere aplicables al problema.
- 2.- Si puede proponer más de un método para medir la aceleración de la gravedad, descríbalos a todos.
Use por lo menos uno para realizar las mediciones.
- 3.- Mencione posibles causas de errores experimentales.
- 4.- Dé una estimación del error experimental de la medición realizada.
- 5.- Anote todas las observaciones mientras trabaja y redacte prolijamente un breve informe aunque no llegue a concretar una medición.

149. NAVARRO, BUENOS AIRES. VERDE.

Objetivo: Calcular el peso específico de la miel.

Materiales:

- 2 recipientes sin graduar
- dinamómetro
- agua
- líquido con peso específico desconocido (miel)
- objeto (piedra)
- hilo de seda

150. ROJAS, BUENOS AIRES. AZUL.

Galvanoplastia

Objetivo:

Observar el cobreado de un objeto y sacar conclusiones de ello.

Elementos:

3 pilas de 1,5 V.

cables

chapita de cobre

Llave, moneda o cucharita

Sulfato de cobre

Agua

Recipiente

Varilla

Requerimiento:

Se deberá anotar el desarrollo y conclusiones de la experiencia.

151. ROJAS, BUENOS AIRES. VERDE.

Objetivo: Verificar experimentalmente la conservación de la masa de la masa en una transformación física.

Materiales: Tinta-Agua-Dos frascos de plástico de distinto tamaño-balanza

152. DOLORES BUENOS AIRES. VERDE.

1.-)

Micrómetro, alambre de distintos diámetros, trozo de papel, cabello

Efectue por lo menos tres mediciones de cada elemento y establezca un promedio de cada elemento controlado.

2.-) Recipientes, probetas graduada, cuchillo, trozo de papa.

Determine por la forma que imagine el volumen de un trozo de papa que usted corte, realice el cálculo del volumen en seco.

Establezca diferencia porcentual entre ambas comprobaciones.

3.-) Calibre, esfera, regla trozos de madera

con ayuda de los trozos de madera para hacer de tope y regla establezca el diámetro de la esfera, luego usando el calibre.

Promedio varias mediciones y establezca la diferencia porcentual de ambas mediciones.

4.-) Pila, foco de linterna, trozos de cable, fusibles (cartucho)

Describe como realizaría una forma de verificar cuales de los fusibles está en buenas condiciones y realice croquis -

153. RAUCH, BUENOS AIRES. AZUL.

Materiales: 1 bloque de madera. 1 rampa – 1 regla .

Calcular el coeficiente de rozamiento estático entre el bloque y la rampa . Indicar todas las mediciones efectuadas . Calcular errores.

154. CASTELAR, BUENOS AIRES. AZUL.

Determinar, utilizando una tabla de madera y un taco, el coeficiente de rozamiento estático entre ambos materiales. Explicar analíticamente el método experimental elegido.

Elementos disponibles: taco de madera, tabla de madera, papel milimetrado.

155. LA MATANZA, BUENOS AIRES. VERDE.

- Objetivo:
- Determinación de la constante de un dinamómetro.
 - Representar gráficamente la constante de dicho resorte.
 - Presentar el correspondiente informe técnico del trabajo práctico.

Nota: solicitar los elementos que crean necesarios.

156. RAMALLO, BUENOS AIRES. VERDE.

Objetivos : Determinar la constante de un calorímetro.

Materiales : Calorímetro, agitador metálico, 2 termómetros de 0°C a 100°C, probeta de 100 cm³, mechero, tela metálica, trípode, vaso de precipitado.

Requerimientos : Sólo podrá utilizar los elementos ofrecidos, papel, lápiz y calculadora. Al finalizar la experiencia deberá entregar un informe donde conteste:

- Planteo analítico del problema.
- Métodos experimentales utilizado.
- Valores obtenidos en las mediciones realizadas.
- Fuente de error y análisis de como influyen en el resultado final.
- Resultado experimental de lo solicitado.

157. SANTA TERESITA, BUENOS AIRES. VERDE.

Se dispone de los siguientes elementos:

- Una probeta graduada de 200 ml.
- Una balanza.
- Dos esferas de acero de distinto diámetro.
- Dos esferas de vidrio de distinto diámetro.
- Dos líquidos: shampoo y aceite lubricante.

Se pide:

1) Analizar la velocidad con que cada esfera se mueve en los diferentes líquidos, tratando de determinar si caen más rápido “las más grandes” o “las más pequeñas”; “las más pesadas” o “las más livianas”.

2) Analizar y calcular las fuerzas que actúan sobre las esferas durante su desplazamiento.

3) Graficar dichas fuerzas en función de:

- a) Diámetro de las esferas.
- b) Superficie de las esferas (que se opone al desplazamiento).
- c) Volumen de las esferas.
- d) Peso específico de las esferas.
- e) Peso específico de los líquidos.

4) Conclusiones.

158. MAR DEL PLATA, BUENOS AIRES. AZUL Y VERDE.

Con los elementos que dispone: Regla de pizarrón, taco triangular, recipiente con agua, recipiente plástico, vaso graduado (con 20 y 40 ml) y recipiente (cerrado) con dos líquidos no miscibles (uno agua y otro desconocido de color rosado).

Determine la **densidad** del líquido desconocido. Realice un informe detallando el procedimiento y los cálculos realizados.

159. VILLA SARMIENTO, BUENOS AIRES. AZUL.

Materiales: espejo cóncavo, regla, puntero láser, base y parante, nuez.

Objetivo: Determinar la distancia focal del espejo, con aplicación de la teoría de errores.

160. VILLA SARMIENTO, BUENOS AIRES. AZUL.

Materiales: esferita, hilo, bases, nueces, cronómetro, regla.

Objetivo: Determinar el valor de la aceleración de la gravedad en el lugar. Aplicar la teoría de errores.

161. CIUDAD DE CÓRDOBA, CÓRDOBA. AZUL.

Determinar la fuerza de fricción entre el carrito y la mesa de apoyo, utilizando los siguientes materiales:

- carrito con resorte de constante elástica conocida (indicada en el carrito)
- cinta métrica
- martillo

Nota: se deberá entregar un informe en el que se describa de manera clara el procedimiento escogido, los valores obtenidos, fuentes de errores y resultado de la experiencia.

162. CIUDAD DE CÓRDOBA, CÓRDOBA. AZUL.

Objetivo:

Cálculo de la densidad de un cuerpo sólido

Material :

Agua
Base soporte
Cuerpo sólido
Recipiente no graduado
Jeringa
Hilo

Requerimientos:

Sólo podrá utilizar los elementos ofrecidos, papel, lápiz y calculadora.
Deberá entregar un informe donde conste:

- a) Método experimental utilizado.
- b) Valores obtenidos en las mediciones realizadas indicando el error estimado.
- c) Resultado experimental de lo solicitado.

163. CIUDAD DE CORRIENTES, CORRIENTES. AZUL Y VERDE.

Movimiento de una columna líquida al desagotarse.

Objetivo:

Estudiar el movimiento de una columna líquida al desagotarse por un orificio.

Materiales :

- Un recipiente de sección uniforme, transparente y graduado con un orificio.
- Agua.
- Cronómetro.
- Regla o escuadra.

Procedimiento:

- Llenar el recipiente con agua.
- Colocar la regla o escuadra junto al recipiente como para poder medir la columna que se desagota en intervalos regulares de tiempo.
- Realice una tabla de valores de tiempo y porción libre al desagotarse el líquido.
- Grafique espacio en función del tiempo.
- Interpretar el gráfico anterior y reconozca los tipos de movimiento en tramos diferentes a determinar.
- Una vez reconocidos los movimientos, calcule cuando sea posible velocidad y aceleración.

Requerimientos:

- 1- Con todos los materiales dados diseñe y realice un experimento para demostrar el objetivo.
- 2- Explique brevemente el fundamento teórico de su experiencia.
- 3- Describa el método experimental utilizado y como realizó las mediciones y cálculos.
- 4- Realice un cuadro con los valores experimentales obtenidos.
- 5- Conclusiones y esquemas.

164. SAN SALVADOR, JUJUY. AZUL Y VERDE.

Determinación del peso específico de un cuerpo irregular.

Objetivo: Determinar el peso específico de la muestra dada utilizando solamente los elementos provistos.

Elementos a utilizar:

- Dinamómetro
- Cuerpo irregular
- Recipiente
- Agua
- Hilo de nylon.

Informe:

Presente los resultados en un informe que contenga:

- 1- Descripción del procedimiento escogido.
- 2- Los valores experimentales obtenidos por mediciones directas realizadas por Ud.
- 3- Fuentes de error y análisis de como influyen en el resultado.
- 5- Resultado experimental de lo solicitado.

165. VARIAS LOCALIDADES, LA PAMPA. AZUL Y VERDE.

Constante elástica de un muelle lineal

Cuando un cuerpo de masa (m) está suspendido de un muelle lineal y se lo aparta de su posición de equilibrio, al dejarlo en libertad oscila con un período dado por:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

que indudablemente puede expresarse como:

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{k} m$$

donde (k) es una constante que caracteriza al muelle empleado y que se pretende determinar a lo largo de este trabajo, para lo cual usted cuenta con los siguientes elementos:

- Un muelle lineal de constante elástica (k), a determinar.
- Una base para montaje del sistema.
- Un soporte de masa a determinar, donde incorporar cuerpos con el propósito de variar la masa suspendida.
- Seis masas de 10 gramos.
- Un cronómetro.

Sugerencia:

Efectuar la determinación de la constante requerida luego de representar gráficamente el cuadrado del período en función de la masa suspendida.

166. GENERAL PICO, LA PAMPA. AZUL Y VERDE.

Trabajo N° 1. Determinar con los elementos que dispone la densidad (o peso específico) de un trozo de material sólido.

Elementos disponibles:

Una balanza
Un recipiente graduado en unidades de volumen
Cinco trozos de material
Un recipiente con agua

Desarrollo de la experiencia:

- Determinar experimentalmente la densidad de cinco muestras del mismo material.
- Realizar una gráfica con los valores medidos $m=f(V)$

Trabajo N° 2. Determinar con los elementos que dispone la constante elástica de un resorte.

Elementos disponibles:

Una balanza
Un resorte de constante elástica desconocida
Cinco pesas
Un cronómetro

Desarrollo de la experiencia:

- Determinar experimentalmente la constante elástica del resorte realizando cinco mediciones.
- Realizar una gráfica con los valores medidos $T^2=f(m)$

Trabajo N° 3. Determinar con un péndulo la aceleración de la gravedad.

Elementos disponibles:

Un péndulo
Una cinta métrica
Un cronómetro

Desarrollo de la experiencia:

- Determinar experimentalmente la aceleración de la gravedad.
- Calcular los errores experimentales

Trabajo N° 4. Observar el fenómeno estroboscópico y describirlo.

Nota: Cada alumno realizó un trabajo práctico entre el 1 y el 3, además todos realizaron el Trabajo N° 4.

167. VALLE DE UCO, MENDOZA. VERDE.

Calcular la resistencia eléctrica de un trozo de cobre, empleando los siguientes elementos:

Agua
Vaso
Termómetro
Pipeta
Probeta
Regla

Determine los errores que se pueden producir.

Nota:

Podrá solicitar elementos que no estén en el listado.

168. CIUDAD DE MENDOZA, MENDOZA. AZUL.

Objetivo: Hallar el impulso que se le imprime a la pelotita.

Elementos provistos:

- cronómetro
- 3 pelotitas
- polvo de carbón
- balanza
- papel blanco
- 1 revolver de plástico
- 1 soporte
- 1 metro

Presente los resultados en un informe que contenga:

- Descripción del dispositivo realizado para las mediciones
- La descripción de los métodos de medición utilizados.
- Los valores experimentales obtenidos por mediciones directas.
- El tratamiento de los valores medidos y cálculo de errores.
- Los resultados finales con sus correspondientes errores.

169. JUNÍN, MENDOZA. VERDE.

Objetivo: determinar la resistencia interna de una pila.

Elementos provistos:

- Tester.
- Dos pilas.
- Una lamparita.
- Cables

Presente los resultados en un informe que contenga:

- La descripción de los métodos de medición utilizados.
- Los valores experimentales obtenidos por mediciones directas.
- El tratamiento de los valores medidos y cálculo de errores.
- Los resultados finales con sus correspondientes errores.

170. CUTRAL-CÓ Y PLAZA HUINCUL, NEUQUÉN. VERDE.

Un poco de hidrometría (y como ayudar a potabilizar agua)...

Instrucción fundamental:

La siguiente ecuación te permite calcular la velocidad (en cm / seg.) límite de partículas (suficientemente pequeñas) en una muestra de agua:

$$v = \frac{(G - G_w) \cdot g \cdot d^2}{1800 \cdot n}$$

donde

G = Peso específico de las partículas en suspensión.

G_w = Peso específico del agua.

g = aceleración de la gravedad en el lugar.

n = coeficiente de viscosidad dinámica a la temperatura de ensayo (en $g \cdot (cm \cdot seg)^{-1}$).

d = diámetro de la partícula en suspensión (en milímetros).

Lista de Elementos:

- Resorte (1)
- Soporte metálico con todos sus accesorios (1).
- Termómetro digital (1).
- Cinta métrica (1).
- Cronómetro (1).
- Varilla de metal (1).
- Buzo (pesa) cilíndrico (1).
- Juego de pesas de 10 gramos y soporte para las mismas (8 piezas en total).
- Probetas de 1000 mililitros (una con agua destilada y otra con la muestra) (2).
- Densímetro (1).
- Hoja de Papel cuadriculado y milimetrado.
- Trozo Alambre e hilo.

No se puede usar el densímetro hasta el último paso (inciso d).

Ahora...

Tenemos una muestra de agua turbia del Río Neuquén, sacada durante una creciente. Para poder potabilizarla hay que eliminar los sólidos en suspensión (entre otras cosas).

Para ayudarnos, con los elementos que te damos deberás:

- a) Estimar la cantidad de sólidos en suspensión en gramos por litros.
- b) Es importante conocer el porcentaje de partículas en suspensión menores a 0,008 mm de diámetro. ¿Te animas a determinarlo?
- c) ¿Qué principios tienes en cuenta para las determinaciones que realizas?
- d) Mide las densidades con el densímetro y realiza conclusiones con respecto a los incisos anteriores.

Detalla los métodos utilizados en la obtención de errores en cada caso.

Tabla de viscosidades a temperaturas dadas:

Temperatura [°C]	Viscosidad del agua [$g \cdot (cm \cdot seg)^{-1}$]
16	0.01111
17	0.01083
18	0.01056
19	0.01030
20	0.01005
21	0.00981
22	0.00958
23	0.00936
24	0.00914

25	0.00894
26	0.00874
27	0.00855

Datos importantes para el problema:

$$g = 9,8 \text{ m / seg}^2$$

$$\text{Peso específico de las partícula} = 2,65 \text{ g / cm}^3$$

171. SAN CARLOS DE BARILOCHE, RÍO NEGRO. AZUL Y VERDE.

Objetivo: Determinar el valor de la aceleración de la gravedad g.

Elementos: 1 trípode, 1 nuez, 1 eje, 1 tuerca, hilo, 1 regla de 30 cm de longitud, papel milimetrado, cinta adhesiva, 1 cronómetro (reloj), calculadora.

Requerimientos: Sólo con los elementos ofrecidos. Al finalizar la experiencia se deberá entregar un informe donde conste,

- Planteo del problema
- Método experimental utilizado
- Valores obtenidos en las mediciones realizadas
- Comentarios que desee

172. ROSARIO, SANTA FE. AZUL Y VERDE.

Viscosidad

En este trabajo de laboratorio se te pide que determines la viscosidad del detergente.

Para hacerlo dispones de los siguientes elementos:

- probeta o tubo de vidrio
- detergente ($D = 1050 \pm 10$) kg/m^3
- esferitas ($D = 7700 \pm 100$) kg/m^3
- calibre o tornillo micrométrico
- cronómetro
- papel milimetrado

Instrumentos opcionales:

- termómetro
- balanza digital

Tienes que presentar un informe del trabajo en el que describas lo más claramente posible todos los pasos que seguiste durante el experimento, justificando teóricamente las mediciones y los cálculos que has realizado y el resultado obtenido.

Información útil

Cuando un cuerpo se deja caer en un fluido viscoso en reposo describe un movimiento rectilíneo variado y luego un movimiento rectilíneo uniforme con cierta velocidad, denominada velocidad límite o terminal.

Cuando un cuerpo esférico se mueve con velocidades relativamente pequeñas a través de un líquido viscoso en reposo, sobre el cuerpo actúa una fuerza resistente debida a la viscosidad, que está dada por la siguiente expresión:

$$F = 6\pi\eta r v$$

donde:

η : coeficiente de viscosidad o de rozamiento del líquido (depende de la naturaleza del líquido y tiene un valor determinado para cada temperatura)

r : radio del cuerpo esférico

v : velocidad del cuerpo esférico respecto del líquido

Esta relación fue deducida por primera vez por Sir George Stokes en 1845 y se denomina Ley de Stokes.

$$[\eta] = \text{Pa}\cdot\text{s}$$

173. AGUILARES, TUCUMÁN. VERDE.

Determinación de la densidad de un líquido desconocido

- Obtenga el peso específico del líquido desconocido
- Determine la densidad del líquido desconocido
- Calcule la constante k del resorte provisto

Presente los resultados en un informe que contenga:

- La descripción de los métodos de medición utilizados.
- Los valores experimentales obtenidos por mediciones realizadas por Ud.
- El tratamiento de los valores medidos y cálculo de errores.
- Los resultados finales.

Elementos provistos

- Un recipiente con agua
- Un recipiente con un líquido desconocido
- Un soporte universal
- Un vaso de precipitado
- Un resorte
- Un cuerpo de peso desconocido

174. MONTEROS, TUCUMÁN. AZUL Y VERDE.

Se necesita determinar el peso de un cuerpo A y dispone de un resorte, y una escala graduada y de varias pesas (calibradas).

Diseñe la experiencia que le permita determinar ese peso.

¿Cuál es el peso del cuerpo?

Expresa ese valor acotado (con el error o incerteza correspondiente)

Redacte un breve informe con todo lo realizado, incluyendo el esquema del dispositivo utilizado, consideraciones que tuvo que hacer, las dificultades que encontró y las conclusiones.

175. SAN MIGUEL, TUCUMÁN. AZUL Y VERDE.

En esta instancia se te pide realizar una experiencia de laboratorio, que te permita: observar, analizar, deducir y expresar con claridad tus conclusiones sobre el siguiente planteo previo:

Te informamos que el período T de un péndulo simple o ideal, (que es el tiempo que demora en describir una oscilación completa), se calcula a través de la siguiente expresión:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

donde:

l, es la longitud del péndulo y

g, es la aceleración de la gravedad.

Se te pide que digas y justifiques si ese periodo T depende, (en cuyo caso explica de qué manera) o no de los siguientes parámetros:

- a) Longitud del hilo
- b) Valor de la masa suspendida
- c) Amplitud de la oscilación
- d) Diámetro del hilo.

Asimismo debes:

e) Indicar cada valor del periodo, que mediste, en forma acotada, considerando errores y cifras significativas.

f) Comentar, ¿En base a qué decides si los valores que obtuviste para T son o no iguales?.

g) Determinar el valor de g para Tucumán y acotar su valor

h) Redactar un breve informe que incluya:

- métodos utilizados.
- suposiciones que tuviste que hacer.
- posibles fuentes de error.
- conclusiones personales.

Para realizar la experiencia dispones de: cuerda, pesas de diferentes masas, cronómetro y regla.