

OLIMPIÁDA ARGENTINA DE FÍSICA 1992

El presente cuadernillo contiene todos los problemas que fueron presentados a los participantes en la Olimpiada Argentina de Física 1992.

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 92, nuestro más sincero agradecimiento.

Córdoba, Noviembre de 1992.

Oscar A. Villagra

Víctor H. Hamity

INSTANCIA NACIONAL.

PRUEBAS TEÓRICAS Y EXPERIMENTAL.

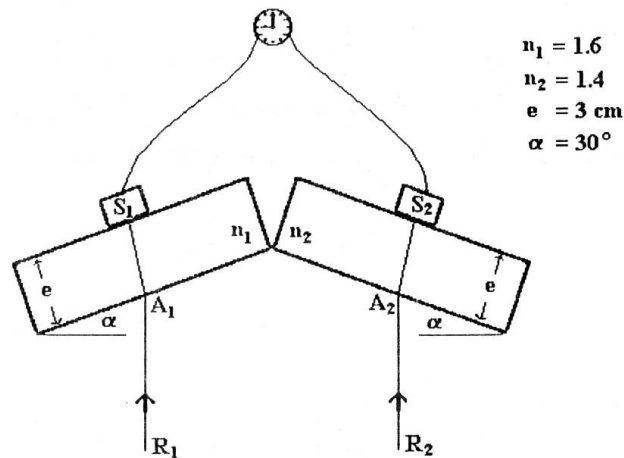
PRUEBA TEÓRICA. AZUL Y VERDE.

Problema 1:

Dos rayos paralelos de luz llegan simultáneamente a los puntos A_1 y A_2 de dos placas de caras paralelas, dispuestas como indica la figura. Al emerger, los rayos son detectados por sendos sensores S_1 y S_2 . Cuando emerge el primero, se pone en funcionamiento un reloj que se detiene al emerger el segundo.

Ambas placas son del mismo espesor y sus respectivos índices de refracción n_1 y n_2 .

- Calcule el ángulo de refracción de cada rayo.
- ¿Cuál de los dos rayos emerge antes? Justifique su respuesta.
- Calcule el tiempo transcurrido desde que se puso en marcha el reloj hasta que se detuvo.
- Proponga una modificación en el dispositivo de la figura (variando posiciones de las placas, eliminando partes, etc.) de tal forma que, con el intervalo de tiempo medido por el reloj y el espesor de una de las placas, pueda determinar su índice de refracción.



Problema 2:

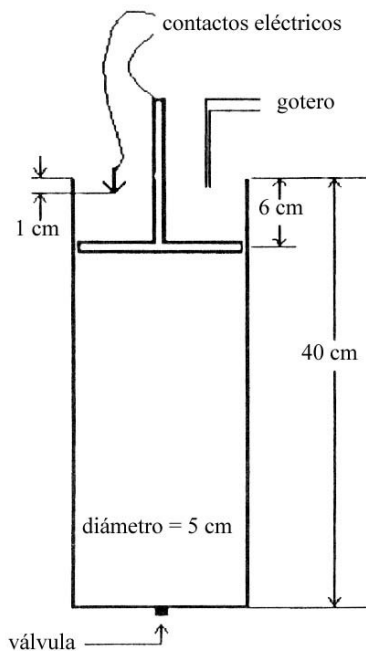
El sistema de arranque de un automóvil está funcionando con dificultades, y de manera lenta. Uno de los terminales del motor del arranque está conectado al borne positivo (+) de la batería por medio de un cable. El circuito entre el otro terminal y el borne negativo (-) se completa a través de la carrocería. El mecánico debe decidir si la falla está en el motor del arranque, el cable de alimentación de éste o en la batería. El manual del automóvil dice que para asegurar un perfecto funcionamiento del sistema de arranque, la batería de 12 V no puede tener mas de 0.02Ω de resistencia interna, el cable no mas de 0.04Ω de resistencia, y el motor del arranque (cuando está funcionando) no mas de 0.10Ω . El mecánico enciende el motor del arranque y mide 11.4 V entre los bornes de la batería, 3 V entre los extremos del cable y una corriente de 50A.

¿Cuál o cuáles son las partes defectuosas?

Problema 3:

Se ha improvisado un sistema que permite controlar el tiempo que demora un dispositivo desde que se lo activa hasta que permite el paso de la corriente eléctrica. El mismo fue construido usando un inflador manual (ver la figura), cuya válvula está cerrada. El émbolo, que puede deslizarse sin rozamiento, tiene una masa de 100 grs. y su volumen es despreciable.

En el instante inicial el émbolo se halla libre a 5 cm del extremo superior del inflador, la presión



ambiente es de 1 atmósfera y la temperatura ambiente de 20°C.

Un gotero agrega una gota de mercurio cada dos segundos en el espacio entre el émbolo y las paredes del inflador. A medida que se acumula el mercurio, el émbolo baja. El sistema se ha preparado de tal manera que cuando el menisco de mercurio llega a 1 cm del borde superior de las paredes del inflador, se cierra un contacto eléctrico que permite el paso de la corriente.

Suponiendo que el aire dentro del inflador se comporte como gas ideal y la temperatura se mantiene constante, calcule el tamaño máximo de la gota para que el contacto no se cierre antes de que transcurran 20000seg (5h 33m 20seg) desde que se depósito la primera gota.

Datos numéricos: aceleración de la gravedad $g = 9.80 \text{ m/s}^2$

1 atmósfera = 760 mm de mercurio

densidad del mercurio: 13600 kg/m^3

Prueba Experimental. Azul y verde.

Objetivo:

Determinar la proporción relativa en volumen con la que se debe realizar una mezcla de alcohol y agua para obtener un líquido cuya densidad relativa al agua sea el promedio entre las densidades del agua (que es entonces igual a uno) y la del alcohol puro.

Elementos:

- Agua
- Alcohol puro.
- 4 vasos plásticos.
- Manguera de látex.
- Papel milimetrado.
- Una tabla con dos pedazos de manguera plástica adozados.
- Una jeringa graduada.
- Una unión "T".
- Una prensa.

Requerimientos:

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

- Planteo analítico del problema.
- Método experimental utilizado.
- Valores obtenidos en las mediciones realizadas.
- Fuentes de error y análisis de cómo influyen en el resultado final.
- Resultado experimental de lo solicitado.
- Comentarios que desee hacer.

INSTANCIAS LOCALES.

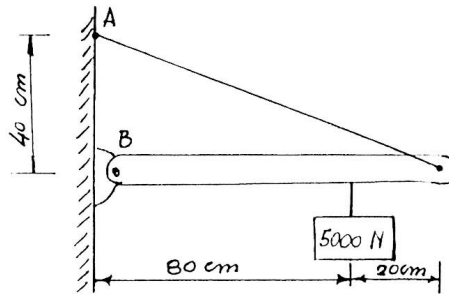
PROBLEMAS, LUGAR Y CATEGORÍA.

1. SAN JUAN (EXPERIMENTAL).

Determinar el volumen de un cuerpo irregular. Se dispone de: un recipiente graduado, una balanza, un hilo y un soporte.

2. SANTA ROSA, LA PAMPA.

Calcular la intensidad y dirección de las fuerzas actuantes sobre la pared en los puntos A y B.



3. ROSARIO, SANTA FE (EXPERIMENTAL).

Se desea determinar el peso específico de un detergente. Solo se dispone de los siguientes elementos para hacerlo:

- un resorte
- una probeta
- pesas
- papel milimetrado
- soporte vertical
- hilo

a) Proponga un método para hacerlo e indique los principios y/o leyes físicas en que se basa el mismo. (Si piensa en mas de uno, descríbalos en forma escrita y, luego, indique cuál de ellos utilizará en forma práctica).

b) Desarrolle el procedimiento indicado y determine el peso específico del detergente, indicando el error o incerteza de la medición realizada.

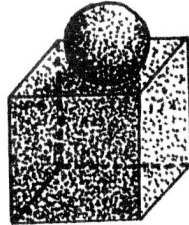
c) Elabore un informe del trabajo realizado, incorporando las posibles representaciones gráficas que haya necesitado confeccionar. Fundamente cada paso realizado.

4. GENERAL GALARZA, ENTRE RÍOS.

i) Se tiene una esfera de 5 cm de radio que está sostenida por un cubo de 20 cm de arista. Se pide calcular:

- El volumen de la esfera
- La superficie lateral y total del cubo

- c) El volumen del cubo
- ii) Siendo la δ cubo = 20 g/cm^3 y δ esfera = 15 g/cm^3 y la aceleración de la gravedad normal. Calcule:
- d) Las masas del cubo y de la esfera
- e) Los pesos específicos de ambos cuerpos
- f) Los pesos de cada uno de esos cuerpos
- iii) Si se llena las $3/4$ partes del volumen de la esfera con agua destilada. Calcule:
- g) La masa de la esfera y del líquido
- h) El volumen del líquido
- i) El volumen libre restante
- iv) Si ambos cuerpos durante tres minutos poseen un movimiento uniformemente acelerado, siendo $V_0 = 120 \text{ m/seg}$ y la $a = 3 \text{ m/seg}^2$, calcule:
- j) La V_f y el espacio recorrido
- k) La F en los tres sistemas
- l) El L en los tres sistemas
- m) La E_c ; E_p y E_m desarrollada y contenida por ambos cuerpos.
- n) Los CV; HP; Kwh y watt empleados.



5. COMODORO RIVADAVIA (EXPERIMENTAL).

Se pide calcular el peso específico de un trozo de corcho (madera). Se provee de:

- 1 plomada
- 1 balanza
- 1 recipiente con agua

6. NEUQUÉN (EXPERIMENTAL).

Se pide determinar el peso específico del plomo. Utilizando los materiales disponibles: probeta graduada, trozo de plomo y agua.

Describir de manera clara el procedimiento escogido (parte teórica y experimental) y evaluar el error del resultado.

7. MAR DEL PLATA, BUENOS AIRES (EXPERIMENTAL).

Dados:

- Un alambre de cobre cuya densidad es $\rho = 8,97 \text{ gr/cm}^3$.
- Una hoja de papel cuadriculado cuyas divisiones son cada 0.5 cm .
- Un lápiz.

Determinar el peso del alambre indicando también el error estimado.

8. CAPITAL FEDERAL (EXPERIMENTAL).

Determinación del peso específico del tetracloruro de carbono.

Materiales a utilizar:

1. Resorte
2. Prisma de aluminio
3. Vaso de precipitado con agua (Pe conocido)
4. Vaso de precipitado con tetracloruro de carbono
5. Regla milimetrada
6. Columna con base y doble nuez.

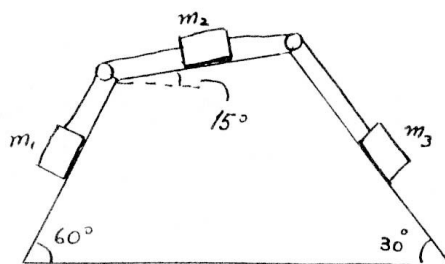
9. MAR DEL PLATA, BUENOS AIRES (EXPERIMENTAL).

Dada una figura plana irregular de cartón, en la cual se ha marcado un sistema de referencia con escala de centímetros, y una plomada, determinar las coordenadas del centro de gravedad indicando el error estimado.

10. CAPITAL FEDERAL.

Para el sistema de cuerpos de la figura, calcular su aceleración y la tensión en cada cuerda, suponiendo despreciables los rozamientos. Repetir el problema si entre cada uno de los cuerpos y el piso existe un coeficiente de rozamiento $\mu = 0,1$.

$m_1 = 60 \text{ kg}$; $m_2 = 40 \text{ kg}$; $m_3 = 20 \text{ kg}$



11. GOYA, CORRIENTES.

Objeto del práctico:

Estudiar los movimientos a partir de los registros en dos trozos de cinta del timer. Representarlos gráficamente. Relacionarlos con las fórmulas correspondientes.

Desarrollo:

El timer es una aparato que consta de un vibrador que imprime puntos a intervalos de tiempo iguales (a los efectos prácticos, supondremos los intervalos de 1 segundo) sobre una cinta que se fija en un carrito que se mueve. Por lo tanto la distancia entre un punto y otro indica el espacio recorrido en esa unidad de tiempo. Así, por ejemplo, las marcas equidistantes en la cinta indican que en cada unidad el carrito recorrió espacios iguales.

Primer caso:

a) Teniendo en cuenta las marcas registradas, completa el siguiente cuadro:

a	.	.	.	.	.
---	---	---	---	---	---

n°	e	t	e/t
	cm	s	cm/s
1		1	
2		2	
3		3	
4		4	

n°: número de mediciones

e: espacio

t: tiempo

El movimiento comienza en "a" y desde ese punto se consideran los espacios recorridos.

b) Representar gráficamente, utilizando las escalas correspondientes en un sistema cartesiano ortogonal $e = f(t)$. Representar sobre el eje de las abscisas el tiempo y sobre el de ordenadas, el espacio.

c) ¿Qué magnitud representa la curva obtenida? ¿Qué forma tiene? ¿Qué significa? ¿Cuál es la fórmula que resulta de ese movimiento? ¿Qué nombre recibe este movimiento?

Segundo caso:

a) Teniendo en cuenta las marcas registradas, completa el siguiente cuadro:

a	.	.	.	.	.
---	---	---	---	---	---

n°	e	t	t ²	e/t	e/t ²
	cm	s	s ²	cm/s	cm/s ²
1		1			
2		2			
3		3			
4		4			

El movimiento comienza en "a" y desde ese punto se consideran los espacios recorridos.

b) Representar gráficamente en un sistema cartesiano ortogonal $e = f(t^2)$ considerando el tiempo al cuadrado sobre el eje de las abscisas y espacio sobre el de ordenadas.

c) ¿Qué forma tiene la curva obtenida?

¿Qué significa? ¿Con qué fórmula relacionas este gráfico? ¿Cómo resulta ser, de acuerdo a los cálculos e/t^2 ?

d) Representar en un sistema cartesiano ortogonal sobre las abscisas el tiempo y sobre las ordenadas e/t .

e) ¿Qué magnitud representa la curva así obtenida? ¿Cómo resulta ser y qué significa? ¿Con qué fórmula relacionas este gráfico? ¿Cómo se denomina a este movimiento?

12. MENDOZA.

La función horaria de un movimiento es la siguiente: $x = 6 - 3.t + t^2$, expresada las cantidades en sus unidades correspondientes, por ejemplo, x en m y t en seg. Determine:

a) El tipo de movimiento

b) La expresión de la velocidad escalar

c) La abscisa que corresponde al instante en que la velocidad escalar es nula.

d) Realice los diagramas (a-t) (aceleración en función del tiempo), (v-t) (velocidad en función del tiempo), (x-t) (posición en función del tiempo).

13. NAVARRO, BUENOS AIRES.

Dos móviles, M y M', parten simultáneamente desde A hacia B, y en ese mismo instante parte otro M'', desde B hacia A. La distancia AB = 90 km y las velocidades de los móviles son de 6 km/h, 5 km/h y 9 km/h respectivamente.

Determinar gráfica y analíticamente los tiempos en que:

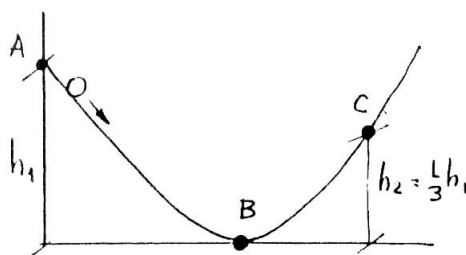
a) M equidista de M' y M"; b) M' equidista de M y M"; c) M" equidista de M y M'; d) M se cruza con M".

14. CÓRDOBA, CAPITAL.

Dos móviles se mueven con Movimiento Uniformemente Acelerado. Uno de ellos tiene una velocidad inicial de 3 m/seg. y aceleración de 2 m/seg². El otro parte del reposo y se mueve con aceleración de 5m/seg². Calcular en forma analítica y gráfica el instante en que los dos móviles tienen la misma velocidad y el instante en que ambos han recorrido el mismo espacio.

15. FORMOSA.

La figura, muestra un móvil que resbala por un alambre. a) de qué magnitud debe ser la H_1 si la cuenta, partiendo del reposo en A, va a tener una rapidez de 200 cm/seg., en el punto B. b) cuál será la rapidez en el punto C. c) suponer ahora que la partícula tiene una masa de 15 gramos y se detiene en el punto C. La longitud del alambre desde A hasta C es de 200 cm., y la rapidez en A es de 250 cm/seg., d) de qué magnitud es la fuerza de rozamiento promedio que se opone al movimiento de la cuerda.



16. NEUQUÉN (EXPERIMENTAL).

- Medición de velocidad en movimiento rectilíneo uniforme
- Determinación del coeficiente de rozamiento.

Para el inciso a), se dispone de un riel de aire, cinta métrica, cronómetro. Para el inciso b) de una pista con un taco de madera con distintos acabados superficiales (acrílico, madera y cuero), pesas, balanza, cinta métrica y cronómetro.

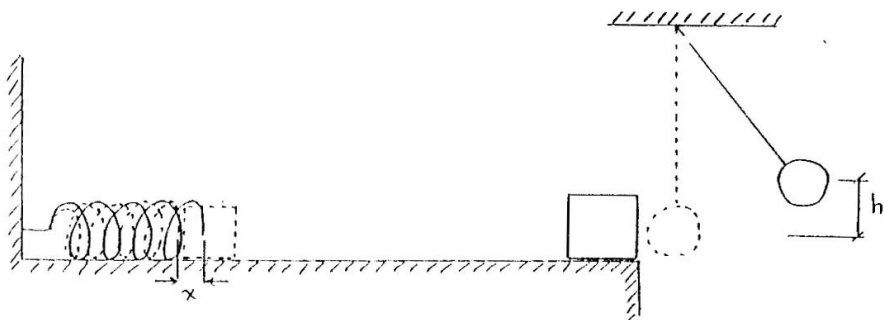
Elaborar un informe que contenga los siguientes ítems:

- Objetivo de la práctica
- Descripción del equipamiento
- Modelo matemático utilizado
- Obtención y elaboración de datos; tratamiento de error.
- Observaciones y conclusiones.

17. RÍO SEGUNDO, CÓRDOBA.

Una esfera de 5 N. cuelga de una cuerda de 0.80 m. de largo, formando un ángulo de 45° con respecto a la vertical. Al dejarse caer y alcanzar el punto mas bajo de su trayectoria choca elásticamente con un bloque (considerar velocidad de la esfera nula después del choque) el cual se desplaza sobre un plano horizontal una distancia de 2 m. chocando con un resorte de constante

$k = 40 \text{ N/m}$. y comprimiéndolo 0.20 m . Calcular el trabajo y la fuerza de fricción que se genera entre el bloque y la superficie del plano horizontal.



18. SALTA.

Una persona A subida en la caja de un camión lanza hacia atrás un objeto desde una altura de $3,5 \text{ m}$ sobre el nivel del suelo con una velocidad de 20 m/s con respecto a sí mismo y con un ángulo de 50° ; en este instante el camión tiene una velocidad de 10 Km/h respecto al piso.

Una persona B se encuentra detenida a una distancia de 35 m atrás del punto de lanzamiento. La persona B desea atrapar el objeto cuando éste se encuentra a $1,5 \text{ m}$ del suelo en su fase de caída. Para ello inicia un movimiento uniformemente acelerado hacia el camión en el instante en que observa que el objeto está en el punto mas alto de su trayectoria.

Determinar:

1. A qué distancia del punto de lanzamiento atrapa B al objeto.
2. Cuánto tiempo le toma al objeto pasar de las manos de A a las manos de B?
3. Qué aceleración uniforme debe adquirir B para atrapar el objeto?
- 4.Cuál es la velocidad del objeto en módulo y dirección en el instante en que lo atrapa B?

19. CAPITAL FEDERAL (EXPERIMENTAL).

Determinar la relación existente entre la posición, la velocidad y la aceleración con el tiempo en un movimiento rectilíneo uniformemente variado.

20. SANTA ROSA, LA PAMPA.

Un cohete es disparado verticalmente hacia arriba con una aceleración constante de 5 g durante $5''$. Se termina el combustible y por lo tanto se detiene el motor.

- a) calcular la altura y velocidad a los $5''$
- b) calcular la altura máxima alcanzada
- c) haga un gráfico $v-t$ (velocidad en función del tiempo) para todo el movimiento ascendente.
- d) ¿cuánto tiempo tarda en alcanzar la altura máxima? (obtenga este dato del gráfico- no haga mas cuentas)

Puede utilizar la aproximación $g = 10 \text{ m/s}^2$ para simplificar los cálculos.

21. IBARRETA, FORMOSA.

Un colectivo sale de Formosa a las $0:30 \text{ hs}$. hacia Pirané (100 km) a 60 Km/h .

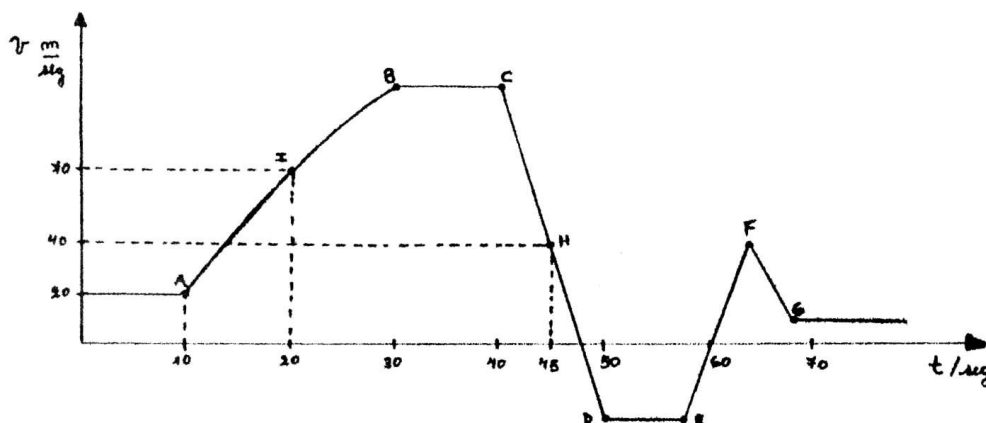
Allí para durante 15 minutos y parte del reposo con una aceleración de 200 km/s^2 hasta Fontana (81 km) donde para 5 minutos y continúa el viaje hasta Ibarreta (202 km de Formosa) a 70 km/h .

- ¿A que hora llega a Ibarreta?
- ¿Qué tiempo dura el viaje?

22. GENERAL GALARZA, ENTRE RÍOS.

Dado el siguiente gráfico, calcular:

- En qué intervalos de tiempo el movimiento es uniforme? Y por qué?
- Cuánto vale la velocidad en dichos intervalos de tiempo?
- Calcule el valor de la aceleración. Justifique su respuesta.



- Indique en el gráfico dado el espacio recorrido por el móvil y calcule su valor.
 - Indique en qué momento el móvil llega otra vez, al punto origen de su movimiento por qué?
 - Dónde existe aceleración negativa? Justifíquelo.
 - Calcular la aceleración en intervalos de tiempo con movimiento uniformemente variado.
 - Indique en el gráfico dónde se produce dicho movimiento. Y por qué?
 - En qué punto del gráfico toda velocidad se anula? Justifique.
 - Dónde alcanza la aceleración y la velocidad valores máximos y mínimos?, indicar y justificar.
 - Hallar el espacio recorrido por el móvil durante los 8 primeros segundos.
 - Qué sucedió en los puntos: A-B-C-D-E-F-G-H-I-J? Justifique su respuesta.
- Escala: $1 \text{ cm} = 5 \text{ segundos}$ $1 \text{ cm} = 20 \text{ m/seg}$

23. NEUQUÉN.

Un mortero de trinchera dispara un proyectil con ángulo de 53° por encima de la horizontal, y la velocidad inicial es de 60 m/seg . Un tanque avanza directamente hacia el mortero, sobre terreno horizontal, a la velocidad de 3 m/seg . ¿Cuál deberá ser la distancia desde el mortero al tanque, para lograr blanco, en el instante en que es disparado el primero?

24. ROSARIO, SANTA FE.

Si se atan cinco trozos metálicos a lo largo de una cuerda, se mantiene toda la cadena suspendida verticalmente sobre el piso y se deja caer, se oyen una serie de golpes a medida que los sucesivos trozos llegan al piso.

- a) Cómo espaciarían los trozos de metal a lo largo de la cuerda para obtener un golpeteo de frecuencia uniforme (intervalos iguales entre los golpes)? Por qué?
- b) Indique claramente qué hipótesis y simplificaciones ha tenido en cuenta para resolver el problema.

25. GOYA, CORRIENTES.

Una caja que pesa 600 Kg ha de bajarse de un camión que tiene 1,20 m de altura, haciéndola deslizarse con velocidad constante sobre tabloncitos de 2,4 m de longitud. Si el coeficiente de rozamiento dinámico (μ) es 0,30.

- a) ¿Será necesario tirar de la caja hacia abajo o sostenerla desde arriba?
- b) ¿Qué fuerza paralela al plano será necesaria?

26. CÓRDOBA, CAPITAL.

Un bloque de $50\vec{kg}$ es empujado una distancia de 6 m. por la superficie de un plano inclinado de 37° mediante una fuerza F de $50\vec{kg}$ paralela a la superficie del plano. ¿Qué trabajo ha realizado el agente exterior que ejerce la fuerza F ? ¿Cuál es la energía potencial del bloque y la energía cinética del mismo cuando ha recorrido 6 metros?

27. SANTA ROSA, LA PAMPA.

Recuerde y escriba el principio de inercia o primera ley de Newton.

Suponga que alguien que lee este principio afirma: "Este enunciado carece de sentido. Piense en una carretilla llena de pasto; no se moverá con velocidad constante, sino que pronto se detendrá si deja de empujarse".

Entonces postula dos leyes que, según él, son "mejores y más ajustadas a la realidad" que la ley de Newton. Estas son sus leyes:

- 1) Todos los objetos desaceleran y se paran a menos que alguien los empuje (moviéndolos en un plano horizontal, se entiende).
- 2) Todo lo que sube, baja de nuevo, o al menos tiende a bajar.

Escriba aproximadamente una página respondiendo a estas cuestiones.

28. LEDESMA, JUJUY.

Un bloque de masa de 3,0 kg., se desplaza a lo largo de una superficie horizontal pulida con una velocidad V_0 en el instante $t = 0$. En sentido opuesto a su movimiento se aplica una fuerza de 18 Newtons. Esta fuerza reduce V_0 a la mitad de su valor inicial en un trayecto del cuerpo de 9,0 m.

- a) ¿Cuánto tiempo es necesario para que se cumpla este proceso?
- b) ¿Cuánto vale V_0 ?
- c) ¿Cuál es la variación de la energía cinética?
- d) ¿Qué trabajo realizó la fuerza?

29. NEUQUÉN.

Un automóvil se mueve con velocidad constante de 30 m/seg. Si el diámetro de las ruedas es de 120 cm, calcular: a) La velocidad lineal de los puntos ubicados en la superficie de la cubierta que está en contacto con el suelo. b) La velocidad angular con que se mueven las ruedas. c) Las revoluciones efectuadas por cada rueda en una hora.

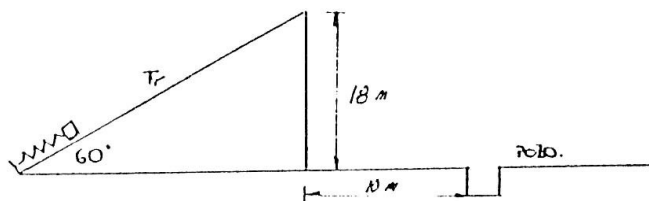
30. NEUQUÉN.

Un niño tira de un trineo de 3 Kg por medio de una soga que forma un ángulo de 30° con la horizontal. Los coeficientes de rozamiento son $\mu_e = 0.2$ y $\mu_k = 0.18$.

- aislar el trineo y representar las fuerza que actúan sobre él.
- cuál es la fuerza mínima que iniciará el movimiento?
- qué tipo de movimiento originará una fuerza de 30 N en la dirección indicada? Justificar dinámicamente.
- qué fuerzas realizan trabajo sobre el trineo? Calcular el trabajo total cuando el trineo se desplazó 5 m. considerando que actúa la fuerza de 30 N.
- varió la energía cinética del trineo? En caso afirmativo, calcularla.
- todo el trabajo realizado sobre el trineo se transforma en energía cinética? Explíquelo a partir del principio de conservación de la energía.

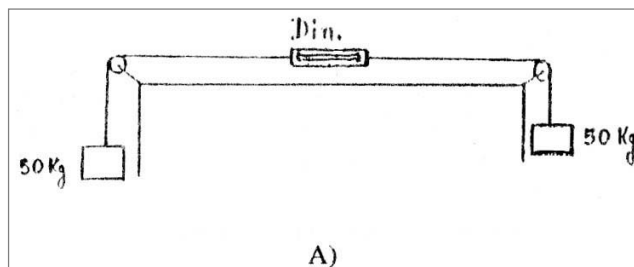
31. SAN NICOLÁS, BUENOS AIRES.

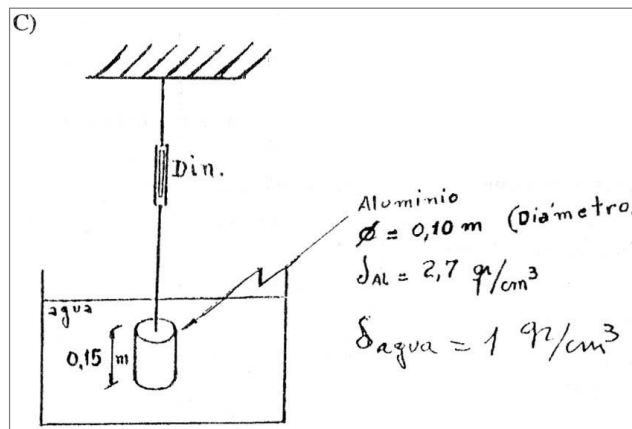
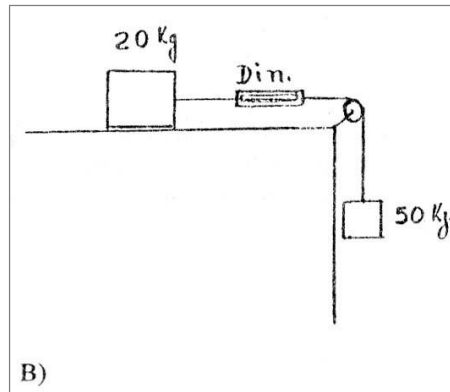
En la base de un plano inclinado a 60 grados hay un resorte de $K = 4000(\text{N/m})$ y longitud 1.2(M). La fuerza de rozamiento entre un cuerpo y el plano inclinado es de 2(N). La altura del plano inclinado es de 18(M). Calcular la compresión que se le debe practicar al resorte para alcanzar el pozo que se encuentra a 10(M) de la base del plano inclinado.



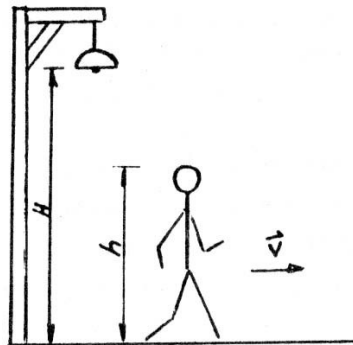
32. MAR DEL PLATA, BUENOS AIRES.

Para cada uno de los siguientes casos, calcular el valor que indicará el dinamómetro. Despreciar en todos los casos la masa de las cuerdas, de las poleas y del dinamómetro. Despreciar también toda fricción o roce.





33. SAN NICOLÁS, BUENOS AIRES.



Un hombre de altura h se aleja de un farol suspendido a una altura H . Moviéndose rectilíneamente con velocidad v constante. Calcular la velocidad con que se mueve el extremo de la sombra del hombre (ver figura).

Datos: $v = 1 \text{ (m/s)}$ $h = (1.8 \text{ m})$ $H = (3.8 \text{ M})$

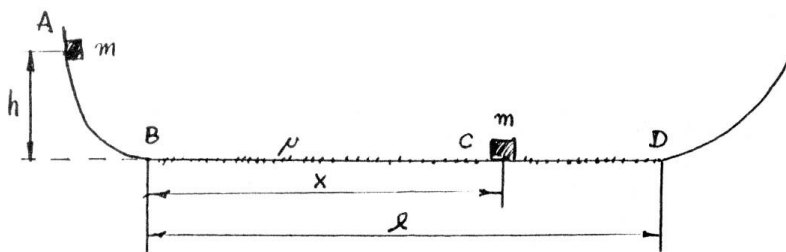
34. MERCEDES, BUENOS AIRES.

Un niño de $43,5 \text{ kg}$ está sentado en una plataforma horizontal rotatoria a una distancia de $1,22 \text{ mts}$ del eje de rotación. Si el coeficiente de rozamiento estático es de $0,1$

- a) Cuál es la máxima fuerza lateral disponible para impedir que resbale
 b) A qué velocidad máxima puede girar sin resbalar

35. CAPITAL FEDERAL.

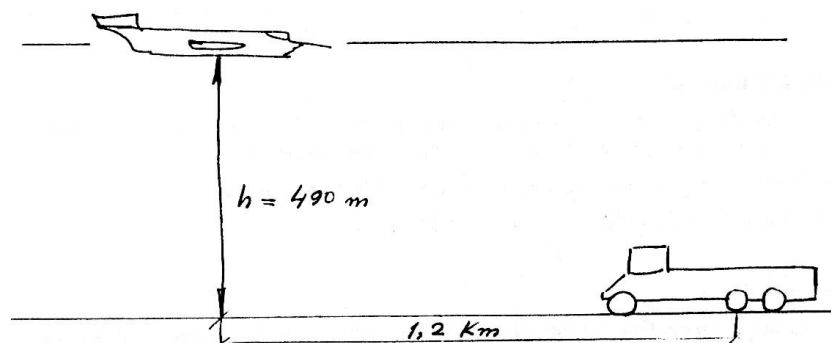
Una partícula desliza por una vía que tiene sus extremos levantados y una parte central plana, como se muestra en la figura. La parte plana tiene longitud " l ". Las porciones curvas de la vía no tienen rozamiento. Para la parte plana, el coeficiente de rozamiento dinámico es " μ ". La partícula se suelta en un punto "A" que se encuentra a una altura " h " sobre la parte plana de la vía, y luego de recorrer una distancia " X " sobre la parte plana, choca plásticamente con otra partícula de igual masa. ¿En dónde quedarán las partículas finalmente en reposo? Halle la expresión general de la solución y los valores numéricos si $l = 2$ m, $h = 1.5$ m, $X = 1.5$ m, $\mu = 0.2$, $g = 9.8$ m/s². Cuánto debería ser " X " si se quiere que las partículas se detengan en el punto "D"? (justo donde termina la parte plana)



36. IBARRETA, FORMOSA.

Un motor con un rendimiento del 90% está instalado en una grúa de rendimiento igual a 40%. Sabiendo que la potencia suministrada es de 5 Kw, calcular la velocidad con la que subirá la grúa un peso de 450 Kp.

37. LEDESMA, JUJUY.



La figura muestra un avión que vuela a 490 m. con una velocidad de 370 Km/h., por encima de una carretera. Por ésta se mueve un camión, en sentido contrario al avión. En el instante representado (que tomaremos como $t = 0$), la distancia entre el avión y el camión (medida

horizontalmente) es de 1,2 Km. Si el avión deja caer un paquete para que caiga justo en la caja del camión, determine:

- El tiempo que el paquete tarda en caer
- ¿Cuál debe ser la velocidad del camión para que esto suceda?
- ¿Cuál es la distancia que recorre el camión?
- ¿Cuál es la velocidad con que cae el paquete sobre el camión?

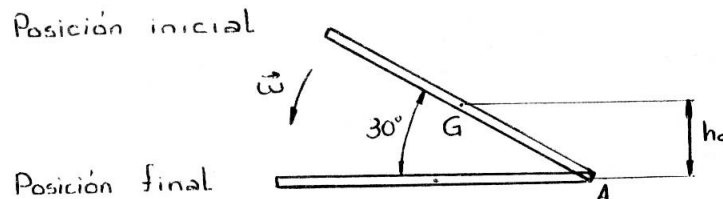
38. SAN JUAN.

Una pasajera que viaja regularmente en el tren para volver a casa, generalmente llega a la estación de su pueblo a las 5 pm, exactamente a la hora en que su esposo llega a buscarla en el coche de su familia. Un día sale de su trabajo mas temprano y toma el tren que llega a la estación a las 4 pm, entonces decide caminar hacia la casa y parte inmediatamente a lo largo de la misma ruta que sigue su esposo. El sale de la casa a la hora acostumbrada, y conduce con la velocidad usual de 45 km/h. Se encuentran en el camino, se van a casa con la misma velocidad y llegan doce minutos mas temprano de lo normal.

- ¿Qué distancia caminó la pasajera?
- ¿A qué hora se encontraron los esposos?
- ¿Con qué velocidad caminó la pasajera?

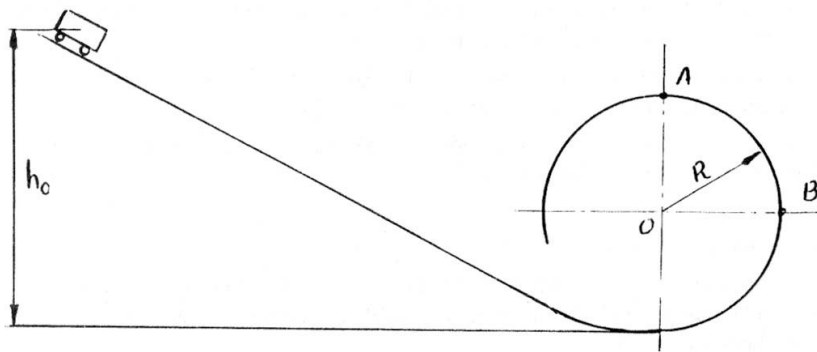
39. CAPITAL FEDERAL.

Una varilla de masa M y longitud L puede girar libremente sobre uno de sus extremos (Fig.). En esas condiciones se la deja caer desde un ángulo que forma 30° con la horizontal. Hallar la Reacciones (horizontal y vertical) del punto A, en la posición final (horizontal).



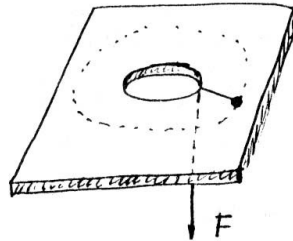
40. CAPITAL FEDERAL.

Hallar la altura desde la que se debe dejar caer el cuerpo C (Fig.) en los siguientes casos:



- a) Para que el cuerpo no caiga al llegar al punto A
- b) Para que al pasar por el punto B su velocidad sea de 10 m/s
- c.)Calcular los valores anteriores para una radio de 1 m.

41. CAPITAL FEDERAL.



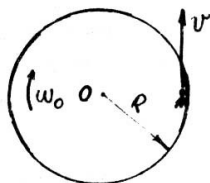
La partícula de la figura de masa $m = 10 \text{ g}$ está unida al extremo de un hilo y recorre una trayectoria circular de radio $r_0 = 20 \text{ cm}$ sobre una mesa horizontal, sin rozamiento. El hilo pasa por un orificio de la mesa, y al comenzar su otro extremo se halla fijo. a) Si se tira ahora del hilo de modo que disminuye el radio de la órbita circular a $r = 5 \text{ cm}$, cuál será la velocidad angular si valía $\omega_0 = 5 \text{ 1/seg}$ al comenzar a tirar del hilo? b) Cuál es el trabajo realizado cuando se tira muy lentamente del hilo (de modo que la velocidad radial sea despreciable) haciendo que el radio de la órbita pase de r_0 a $r_0/2$?

42 CINCO SALTOS, RÍO NEGRO.

A qué hora después de las 4, coincide la posición de las agujas horaria y minuterá?. Encuentre una expresión genérica en función de la hora h , para poder calcular la cantidad de minutos desde la hora h , en la cual coinciden la posición de las dos agujas.

43. CAPITAL FEDERAL.

Una cucaracha de masa $m = 2 \text{ g}$ corre en sentido antihorario alrededor del borde de un disco que gira alrededor de un eje vertical, en el sentido horario. El disco tiene un radio de $R = 20 \text{ cm}$ y un momento de inercia $I = 20.000 \text{ g.cm}^2$. Su velocidad es $\omega_0 = 6 \text{ (1/seg)}$. La velocidad de la cucaracha con relación al suelo es $v = 1 \text{ m/seg}$. La cucaracha encuentra una miga de pan y se detiene. Determinar la velocidad angular del disco después de detenerse la cucaracha.



44. CAPITAL FEDERAL.

Un péndulo simple de masa 1 kg y longitud 2 m se separa 53° de la posición de equilibrio y se suelta.

Al llegar a la posición de equilibrio, la masa del péndulo choca elásticamente contra un taco de madera de 3 kg que está en reposo sobre una mesa.

- Si el coeficiente de rozamiento entre el taco de madera y la mesa es de 0,4. Calcular qué distancia recorre el taco hasta detenerse, luego del choque.
- ¿Qué movimiento describe el péndulo y qué ángulo forma con la vertical la primera vez que se detiene transitoriamente después del choque.

45. CAPITAL FEDERAL.

Un proyectil de masa m es lanzado por un cañón, el cual hace un ángulo de 45° con la horizontal con una velocidad V_0 . El proyectil cae justamente sobre una plataforma de masa M que se encuentra en reposo.

El choque sucede de tal forma que el proyectil queda incrustado en la plataforma. ¿Cuál es la velocidad del conjunto bala-plataforma en la dirección horizontal?. Despreciar la altura del cañón con respecto al piso y suponer que no hay fricción entre el piso y la tabla.

46. CAPITAL FEDERAL.

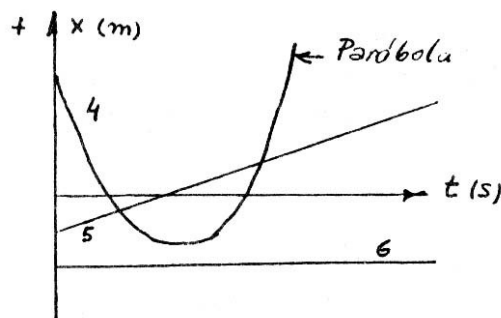
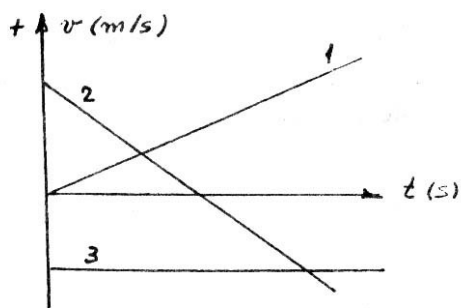
Un disco de masa $m = 1$ kgr se halla sobre una mesa horizontal; en el centro del mismo se halla fijo un resorte de constante $k = 100$ N/m. ¿Qué trabajo hace falta realizar para levantar con el resorte el disco una altura $h = 0,5$ m?

47. COMODORO RIVADAVIA.

Determinar la fuerza centrípeta, la velocidad angular y la velocidad tangencial de un cuerpo de masa $M = 50$ kg que se encuentra en el ECUADOR.
(Radio de la tierra = 6400 km)

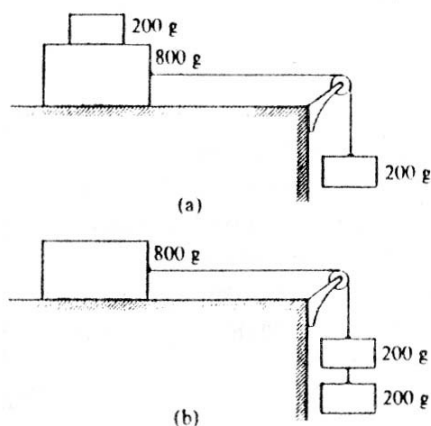
48. MAR DEL PLATA, BUENOS AIRES.

Observando los gráficos de velocidad y posición en función del tiempo, indicar a qué tipo de movimiento corresponden. En caso de que alguno sea acelerado, indicar si la aceleración es >0 ó <0 .



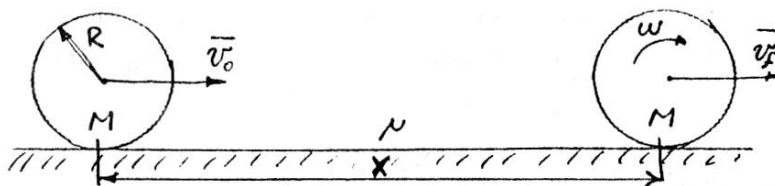
49. LOMAS DE ZAMORA, BUENOS AIRES.

Un bloque de masa 200 g descansa sobre otro de masa 800 g. El conjunto es arrastrado a velocidad constante sobre una superficie horizontal no pulida por un bloque de masa 200 g suspendido como muestra la figura (a). Se separa el primer bloque de 200 g y se une al bloque suspendido como en la figura (b). ¿Cuál será ahora la aceleración del sistema?



50. CAPITAL FEDERAL.

Una bola de billar recibe un golpe con un taco como se muestra en la figura 2. La línea de acción del impulso aplicado es horizontal y pasa por el centro de la bola. Se conocen la velocidad inicial " V_0 " de la bola, su radio " R ", su masa " M ", y el coeficiente de rozamiento μ entre la bola y la mesa. ¿Cuánto avanzará la bola antes de dejar de resbalar sobre la mesa?. ¿Qué velocidad tendrá el centro de masa de la bola, y qué velocidad angular, en el instante que deja de resbalar?.



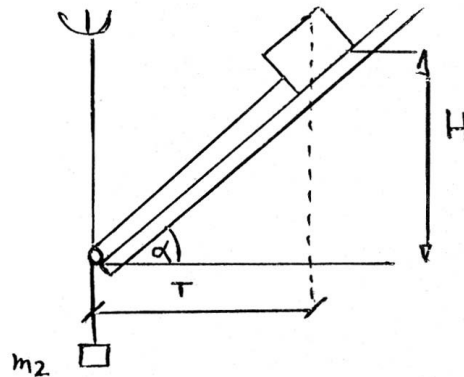
51. NAVARRO, BUENOS AIRES.

Un cilindro hueco de 3 m de altura gira alrededor de su eje con movimiento uniforme, a razón de 180 vueltas por minuto. Una bala disparada paralelamente al eje de rotación perfora las bases en dos puntos, cuyos radios forman un ángulo igual a 8° . Calcular la velocidad de la bala.

52. SALTA.

Se dispone de un riel inclinado 30° con la horizontal sobre el que puede deslizarse sin rozamiento un carrito de 2 kg de masa que está a una altura $H = 1\text{ m}$ según se indica y además está vinculado por medio de una cuerda a una segunda masa, que cuelga por el extremo inferior del riel gracias a

una polea. Si ahora el riel se hace girar a 400 rpm respecto a un eje vertical, coincidente con la cuerda se observa que la segunda masa está en reposo según una dirección vertical.



Hallar:

- La tensión de la cuerda.
- El valor de la masa suspendida.
- La fuerza normal que ejerce el riel sobre el carrito.

53. FORMOSA.

Se aplica una fuerza de 1 Newton, para desplazar 10 cm. de la posición de equilibrio una masa de 100 gramos, suspendida de un resorte. Luego de esto se observa que realiza 10 oscilaciones en 5 segundos. Calcular: a) el período del movimiento. b) la frecuencia del movimiento. c) la constante del resorte.

54. CAPITAL FEDERAL.

Un cuerpo de 0,5 kg sujeto a un resorte describe un movimiento armónico simple sobre un plano horizontal. Si la amplitud es de 0,1 m y la energía mecánica total del sistema se conserva y es de 0,25J, determinar:

- Constante elástica del resorte
- Velocidad máxima
- Elongación en el instante en que la energía cinética es la mitad de la energía potencial elástica
- Módulo de la velocidad cuando la elongación es de 0.05 m
- Período del movimiento

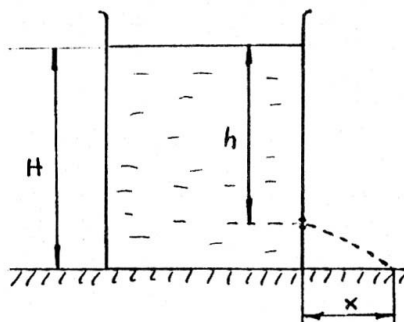
55. MAR DEL PLATA, BUENOS AIRES.

En el interior de un recipiente cerrado con agua se pueden liberar pequeñas burbujas de aire. Describa o dibuje la trayectoria de las burbujas, referidas al recipiente, en los siguientes casos:

- El recipiente en reposo
- El recipiente en movimiento constante uniforme horizontal hacia la derecha.
- El recipiente con aceleración constante en una dirección horizontal hacia la izquierda.
- El recipiente acelerado verticalmente hacia arriba con el doble de la aceleración de la gravedad.
- El recipiente acelerado verticalmente hacia abajo con el doble de la aceleración de la gravedad.
- El recipiente moviéndose en una trayectoria parabólica de tipo "tiro libre".

56. CAPITAL FEDERAL.

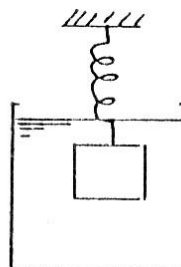
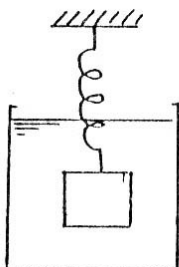
Un tanque está lleno de agua hasta una altura "H". Tiene un orificio en una de sus paredes a una profundidad "h" bajo la superficie del agua, como se muestra en la figura.



- (a) Encontrar la distancia "X" a partir del pie de la pared de la cual el chorro llega al piso.
- (b) Podría hacerse un orificio a otra profundidad de manera que este segundo chorro tuviera el mismo alcance? Si es así, a qué profundidad?

57. RÍO SEGUNDO, CÓRDOBA.

Un cuerpo de metal unido a un resorte de constante $k = 50 \text{ N/m}$. produce un acortamiento de 8 cm. al sumergirse en aceite ($\rho = 9 \text{ N/dm}^3$). Al sumergirse dicho cuerpo en una solución desconocida produce un acortamiento del resorte de 11 cm. Identifique la solución de acuerdo a la tabla adjunta.



gasolina..... 7 N/dm^3 .
Glicerina..... 12.4 N/dm^3 .
mercurio..... 136 N/dm^3 .

58. MERCEDES, BUENOS AIRES.

Un bloque de madera flota en el agua con el 66% de su volumen sumergido y en aceite con el 90% de su volumen sumergido. Encontrar el peso específico de la madera y del aceite.

59. SALTA.

Un departamento a 15 m de altura sobre la vereda, debe ser dotado con agua a una presión de 2 Kg/cm^2 .

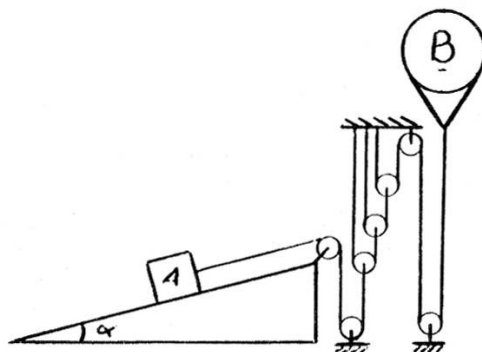
¿A qué altura deberá estar el tanque con respecto a la vereda?

60. CINCO SALTOS, RÍO NEGRO.

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?

La respuesta anterior, depende de la forma del cubo? Fundamente su respuesta.

61. CAPITAL FEDERAL.

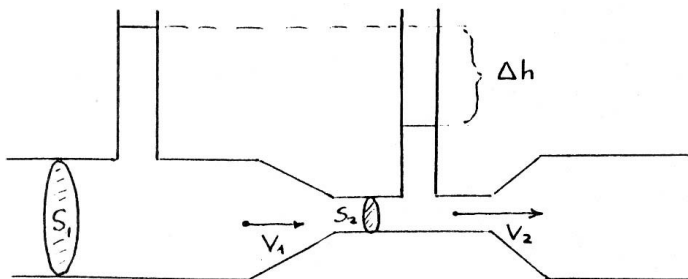


La figura muestra un sistema en equilibrio. Si el globo B está lleno de hidrógeno y: $M_{H_2} = 10$ kg; $P_{\text{cuerdas}} = 9,2$ N; $T_{\text{amb}} = 22^\circ\text{C}$; $p = 760$ mmHg; $R = 0,082$ (atm.l)/(mol. $^\circ\text{K}$); $\alpha_{\text{plano}} = 15^\circ$; $\mu_s = 0,25$; $\delta_{\text{aire}} = 1,293$ g/dm³ CNPT; $g = 9,8$ m/s².

- Hallar:
- Cantidad de materia (H_2)
 - Volumen de H_2
 - Peso total Globo+Cuerdas
 - δ_{aire} en estas condiciones
 - Empuje del aire al Globo
 - Fza. ascensional
 - Tensión de la cuerda sobre A
 - Peso del cuerpo A

62. SALTA.

Para el medidor de la fig. el cociente entre las áreas S_1 y S_2 es 10 y la diferencia de altura entre los piezómetros es de 20 cm., el líquido es agua. ¿Calcule V_1 y V_2 ?



63. CAPITAL FEDERAL.

La temperatura de 5 kg de N_2 gaseoso se eleva desde 10°C a 130°C . a) Si se realiza el proceso a presión constante, hallar la cantidad de calor necesaria para ello, el incremento de energía interna

ΔU , y el trabajo exterior W realizado por el gas. b) Calcular la cantidad de calor necesaria, si el proceso se lleva a cabo a volumen constante. Los calores específicos del N_2 son: $C_p = 0,248$ kcal/(kg $^\circ$ K) y $C_v = 0,177$ kcal/(kg $^\circ$ K).

64. COMODORO RIVADAVIA, CHUBUT.

Experimentando con 1 kg de aire a presión atmosférica normal se observa que:
Si $T_1 = 37,7^\circ\text{C}$ entonces $V_1 = 0,88 \text{ m}^3$
Si $T_2 = 0^\circ\text{C}$ entonces $V_2 = 0,7734 \text{ m}^3$
Hallar el equivalente absoluto.

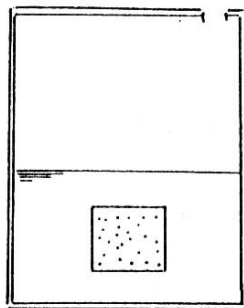
65. CÓRDOBA, CAPITAL.

¿Qué volumen ocupan a 30°C , 96 gramos de Oxígeno, a la presión de 1 Atmósfera?

66. RÍO SEGUNDO, CÓRDOBA.

Un cubo de metal (calor específico = $0.031 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C}$ y coeficiente de dilatación lineal = $29 \times 10^{-4} \text{ l/}^\circ\text{C}$) de 15.0 cm . de lado y 3 kg de masa posee en su interior un gas sometido a una presión de 1.5 atm . Dicho cubo se encuentra sumergido en 10.1 de agua a 5°C ; si se agregan al mismo 50 l . de agua a 90°C , ¿cuál es la presión final que adquiere el gas encerrado en el cubo de metal?

Considere nulo el calor específico del gas y el recipiente exterior perfectamente aislado.



67. MENDOZA.

En una transformación isotérmica, 10 moles de un gas ocupan un volumen de 40 litros a 6 atmósferas. Al ocupar un volumen de 70 litros, se pide:

- a) Temperatura de la evolución
- b) Presión final
- c) Trabajo realizado
- d) Calor cedido al sistema

68. NAVARRO, BUENOS AIRES.

Un compresor aspira aire a la presión de 1 atm . y con peso específico $1,25 \text{ kg/m}^3$ y lo expulsa a la presión de 5 atm . con peso específico 4 kg/m^3 .

Suponiendo que la energía interna pasó de 4 kcal/kg a 32 kcal/kg, calcular la diferencia de entalpía que experimentó la masa de aire.

69. MERCEDES, BUENOS AIRES.

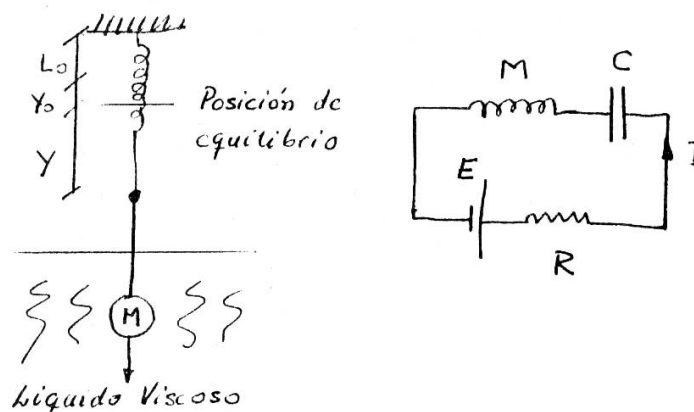
Un depósito de 35,6 gr hecho de cierto metal contiene 133,5 gr de agua a 15,5°C. Se arroja en él un trozo del mismo metal de 17,8 gr a 177 °C de temperatura, siendo la temperatura final de todo el sistema de 18.3°. Calcular el calor específico del metal.

70. CAPITAL FEDERAL.

Se tiene un calorímetro en cuyo interior se colocan 150 g de agua ($c = 1 \text{ cal/g.}^\circ\text{C}$) a 18°C. Si se agregan 200 g de un material a 100°C y la temperatura final del sistema es de 21.3°C, ¿cuál es el valor del calor específico del material agregado?. Resolver el problema teniendo en cuenta el equivalente en agua del calorímetro, el cual fue calculado anteriormente colocando 150g de agua a 20°C y agregándose luego otros 150 g de agua a 78°C, habiéndose obtenido una temperatura final de 36.5°C.

¿Cuántos gramos de masa debería tener el cuerpo para que la temperatura final sea de 23°C?

71. FORMOSA.



Observando la figura, una esfera de masa M suspendida en un líquido viscoso, por medio de un resorte espiral, la longitud del resorte es L_0 , la elongación del resorte cuando M está en reposo es Y_0 , y el desplazamiento con respecto a la posición de equilibrio es Y' . Suponer que el único efecto originado por el líquido es una resistencia viscosa $F = -a \cdot V_y$ siendo a el coeficiente de rozamiento. Demostrar que el sistema mecánico es equivalente al sistema eléctrico de la figura dada.

Nota: la energía cinética del sistema mecánico es:
$$E_c = \frac{1}{2} M V_y^2 - \frac{1}{2} K (Y + Y_0) + M \cdot g \cdot Y$$

V_y la velocidad según el eje y y K : constante del resorte.

La energía cinética mecánica del sistema eléctrico es:
$$E = \frac{1}{2} M I^2 - \frac{1}{2} \frac{I^2}{C} + E \cdot I$$

72. CAPITAL FEDERAL.

Una resistencia eléctrica de masa = 20 gr calienta 10 kgr de agua hasta el punto de ebullición en un tiempo de 5 minutos. La capacidad calorífica de la resistencia es 6 veces mayor que la del agua. Si se conecta la resistencia sin agua, se daña en 9 segundos. ¿Cuál es la temperatura de fusión de este metal?. Considere la temperatura inicial en ambas situaciones de 20°C.

73. LEDESMA, JUJUY.

Un calorímetro contiene 500 gramos de agua y 300 gramos de hielo, todo ello a temperatura de 0°C. Se toma un bloque metálico de un horno, cuya temperatura es de 240°C y se deja caer rápidamente dentro del calorímetro, resultando que se produce exactamente la fusión de todo el hielo. ¿Cuál sería la temperatura final del sistema si hubiera sido doble la masa del bloque? Despréciense las pérdidas caloríficas del calorímetro, así como su capacidad calorífica.

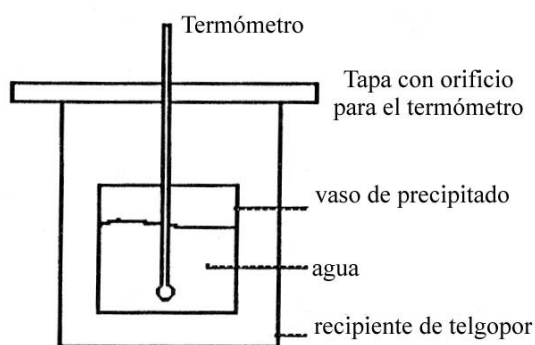
74. NEUQUÉN (EXPERIMENTAL).

OBJETO: Determinar experimentalmente el calor específico de una sustancia.

MATERIALES:

Recipiente de telgopor con tapa
Un cuerpo de masa conocida
Dos vasos de precipitados
Mechero
Probeta graduada
Termómetro

1. Arme un dispositivo como indica la figura.
2. Calcule analíticamente el valor del calor específico del material.
3. Describa de manera clara el procedimiento escogido (marco teórico y experimental) y evaluar el error del resultado, teniendo en cuenta que el $C_{\text{Pb}} = 0,31 \text{ cal/g.}^\circ\text{C}$



75. CINCO SALTOS, RÍO NEGRO (EXPERIMENTAL).

Se trata de determinar la capacidad calorífica de un cilindro macizo de material conocido. Para ello se dispone de un calorímetro, un calentador, termómetro y balanza.

Describir de manera clara el procedimiento (parte teórica y parte práctica) y evaluar el error del resultado.

76. SAN NICOLÁS, BUENOS AIRES.

En un calorímetro hay 250(g) de agua a 17 grados celcius. En él se introducen 10(g) de Cu, $C_e = 0.093(\text{cal/g.C})$ a 80 grados, y una arandela de Fe de altura 1(cm), diámetro interior 0.77(cm) y diámetro exterior 1(cm), $C_e \text{ Fe} = 0,113(\text{cal/g.C})$. La temperatura de equilibrio del sistema es de 17.67 grados. Calcular el diámetro interior de la arandela antes de introducirse en el calorímetro.

Datos: Coeficiente de dilatación lineal del Fe = $1.2(1/\text{C})$

Densidad del Fe = $7.86(\text{g/cm}^3)$

77. CAPITAL FEDERAL.

En un recipiente adiabático se mezcla una masa m_1 de hielo a -10°C con una masa m_2 de agua a 40°C . Calcular la relación m_1/m_2 para cada uno de los casos posibles en que se pueda obtener el equilibrio térmico:

- Todo hielo a menos de 0°C
- Todo hielo a 0°C
- Parte líquido y parte hielo
- Todo líquido a 0°C
- Todo líquido a mas de 0°C

Se desprecian las pérdidas de calor.

c_l Calor específico del líquido = $1 \text{ cal/}(\text{g.}^\circ\text{C})$

c_h Calor específico del hielo = $0,5 \text{ cal}(\text{g.}^\circ\text{C})$

L_f Calor latente de fusión = 80 cal/g

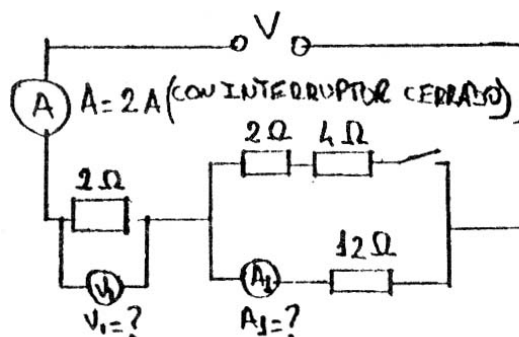
78. IBARRETA, FORMOSA.

Conviene reemplazar una máquina térmica de rendimiento 50% por otra que funciona entre dos focos a 100°C y 400°C de temperatura respectivamente.

79. LOMAS DE ZAMORA, BUENOS AIRES.

¿Cuál será la indicación de V_1 y A_1 cuando:

- el interruptor está abierto
- el interruptor está cerrado

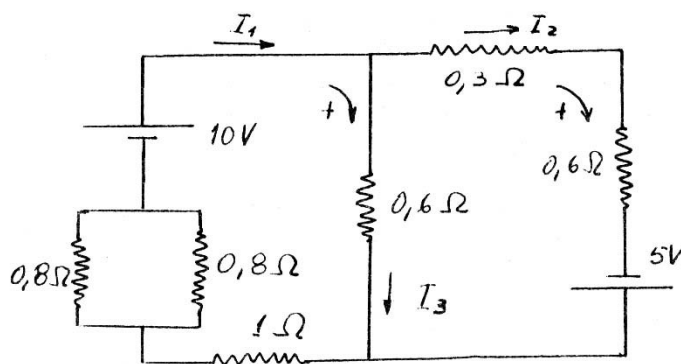


80. MAR DEL PLATA, BUENOS AIRES.

En los vértices de un triángulo equilátero de 60 cm de lado se encuentran cargas eléctricas iguales, $q_1 = q_2 = q_3 = 10^{-8}$ Coul. ¿Qué carga eléctrica se debe colocar en el centro del triángulo para que la fuerza de origen eléctrico sobre cada vértice sea nula?. ¿Es nula la fuerza eléctrica sobre la carga central? ¿por qué?.

81. NAVARRO, BUENOS AIRES.

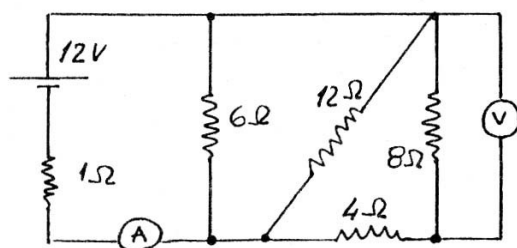
En el esquema de la figura establecer valores de las corrientes que circulan por cada resistencia



82. SALTA.

Teniendo Q_3 positiva, la fuerza neta que actúa sobre la misma es nula. ¿Qué signo deberán tener Q_1 y Q_2 ?

83. MAR DEL PLATA, BUENOS AIRES.



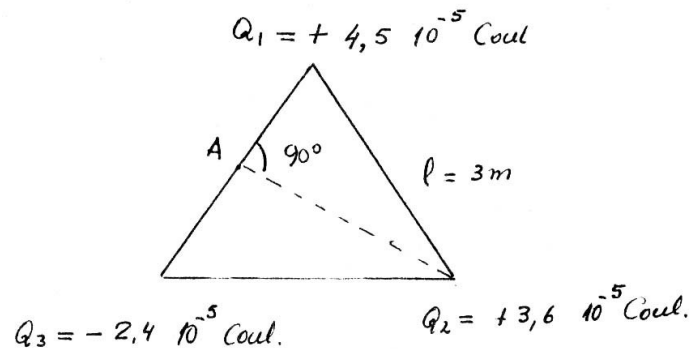
Calcule para el circuito de la figura:

- A)- El valor que indica cada instrumento (amperímetro y voltímetro).
- A)- La potencia desarrollada sobre la resistencia de 8Ω .

84. CAPITAL FEDERAL.

Calcular la intensidad del campo eléctrico en el punto A del triángulo equilátero de la figura.

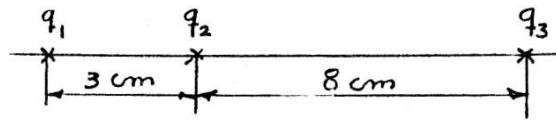
¿Qué fuerza actuaría sobre una carga de $q = +3,2 \cdot 10^{-8} \text{Coul.}$ colocada en ese punto? ¿Cuánto debería valer Q_2 para que el campo eléctrico tenga la dirección del lado que une Q_1 con Q_3 ? ¿Cuál el de la fuerza que actuaría sobre q colocada en A en ese caso?



85. CAPITAL FEDERAL.

Calcular el valor y el signo de la carga q_3 para que la carga q_2 quede en equilibrio. Hay algún otro punto del eje en el cual el campo eléctrico se anula con la q_3 incluida en el sistema?

$q_1 = 100 \text{ nC}$; $q_2 = -5 \mu\text{C}$; $q_3 = ?$

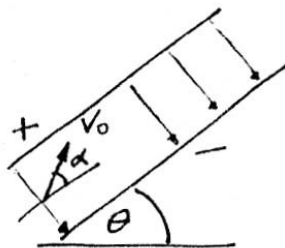


86. GOYA, CORRIENTES.

La diferencia de potencial entre dos puntos de un campo eléctrico separados uno del otro 750 cm, es de 800 voltios, y se ha realizado un trabajo eléctrico de 1,5 Kgm para transportar una carga eléctrica. Indicar la intensidad del campo en ese punto.

87. SALTA.

Encontrar las ecuaciones horarias y de trayectoria para una partícula de masa m y carga q que se introduce en una región donde hay un campo eléctrico tal como lo dispone la figura.



88. GENERAL GALARZA, ENTRE RÍOS.

Supongamos un circuito formado por una pila cuya fuerza electromotriz (FEM) es de 3 voltios y un alambre de 6 ohmios de resistencia. Calcular la intensidad que circula por el circuito. Si al sustituir el alambre por otro del mismo material y de igual sección, se observa que la intensidad de la corriente es de 0,25 amperios, hallar la resistencia del nuevo circuito e indicar cuál es la longitud del alambre con respecto al primero.

89. SALTA.

Dos cargas eléctricas puntuales Q_1 y Q_2 se encuentran en el vacío a una distancia d y la fuerza de interacción tiene módulo F . Si Q_2 se reemplaza por otra carga puntual Q_1 que es igual a $4 Q_2$ y la distancia a $2 d$. ¿Cuál será el módulo de la nueva fuerza de interacción?

90. GENERAL GALARZA, ENTRE RÍOS (EXPERIMENTAL).

Objeto de la experiencia: Verificar el principio del motor eléctrico

Materiales a utilizar: Un trozo de madera (15 cm x 15 cm), hojas de fleje, cable conductor, cinta aislante, clavos, martillo, alambre fino (10 cm), pilas de 1,5V.

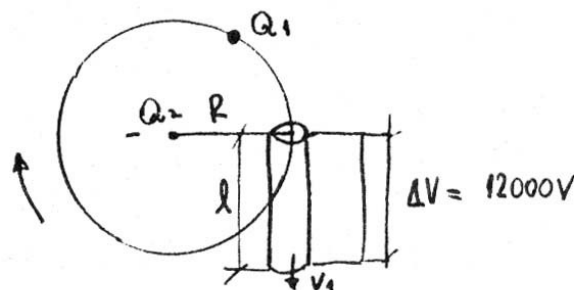
Procedimiento: a) Construcción de bobinado. b) Construcción de rotor. c) Armado de motor. d) Verificación del principio del motor eléctrico.

91. CÓRDOBA, CAPITAL.

Se conecta una resistencia R variable a través de una diferencia de potencial V que permanece constante independientemente de R . Para un valor $R = R_1$ la corriente es de 6 Ampere, cuando R aumenta hasta $R_2 = R_1 + 10 \Omega$ la corriente es de 2 Ampere. Calcular R_1 y V .

92. SALTA.

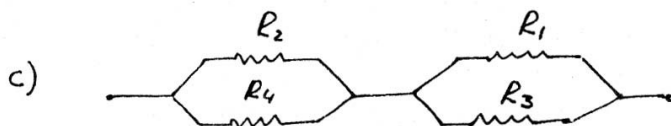
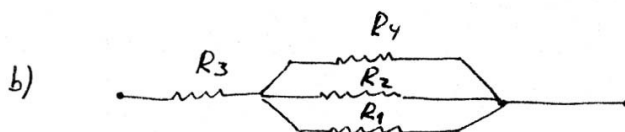
Se tiene una carga Q_1 rotando alrededor de otra carga $-Q_2$, con un radio $r = 1m$. Si se coloca un tubo como el de la figura, de modo que Q_1 penetre en él y quede aislada del efecto de Q_2 , con qué velocidad saldrá Q_1 del tubo?



$$Q_1 = 2 \exp(-4) \text{ c}; Q_2 = -2 \exp(-4) \text{ c}; \Delta V = 12000 \text{ v}; MQ_1 = 1 \exp(-3) \text{ kg.}; l = 2m$$

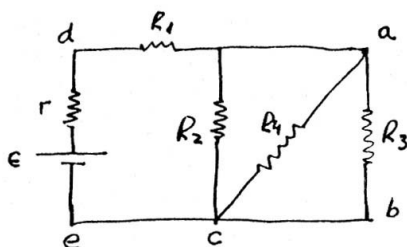
93. MENDOZA.

Calcular la resistencia equivalente a las siguientes asociaciones, si $R_1 = 12 \text{ ohm}$; $R_2 = 20 \text{ ohm}$; $R_3 = 30 \text{ ohm}$; $R_4 = 10 \text{ ohm}$



94. NEUQUÉN.

Dado el siguiente circuito.



Hallar:

- la resistencia equivalente
- la intensidad de corriente que circula por las resistencias R_1 y R_3
- la diferencia de potencial entre los puntos a y b, b y c, d y e.
- la potencia entregada por la fuente

$$\begin{array}{ll} \varepsilon = 12 \text{ V} & R_2 = 15 \Omega \\ r = 0.1 \Omega & R_3 = 15 \Omega \\ R_1 = 5 \Omega & R_4 = 15 \Omega \end{array}$$

95. SALTA.

Para calentar un horno se requiere construir una resistencia que trabaja a 600 C y entrega una potencia de 2 kW , con una fem de 100 V .

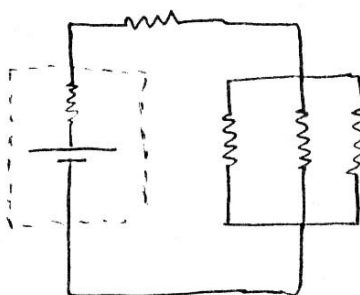
Se dispone de un alambre de resistividad eléctrica $r_0 = 13,5 \text{ ohm.cm}$ y una sección de $S = 0,02 \text{ cm}$. Calcule la longitud del alambre necesaria, considerando que la resistividad es constante con la temperatura.

Si la resistividad cambia con $r_0 = r_{00} (1 + \alpha \Delta T)$ siendo $r_{00} = 1,5 \text{ ohm.cm}$ la resistividad a 0°C y el coeficiente de temperatura $\alpha = 0,0045/^\circ\text{C}$. ¿Qué potencia se disipa a 600°C con idéntica fem?

96. NEUQUÉN (EXPERIMENTAL).

Comprobación de la ley de Kirchhoff

Dado el siguiente circuito:



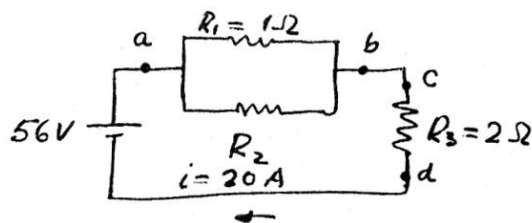
- indique y enumere los nudos
- Cómo mediría las corrientes entrantes y salientes de los nudos?
- Realice la medición. Se comprueba la $\Sigma I = 0$?
- Realice las mediciones necesarias para comprobar que la sumatoria (Σ) de fuerzas electromotrices es igual a la sumatoria de caídas de tensión.
- Enumere las posibles causas de error de las mediciones anteriores.

97. PARANÁ, ENTRE RÍOS.

Una fuente de 56 V está aplicada a una asociación de tres resistencias produciendo una corriente de 20 A . Calcular el valor de la resistencia R_2 .

b) Dispone de una batería, de una resistencia o resistor, de un voltímetro y de un amperímetro. ¿Qué circuito montaría para determinar el valor de la resistencia?

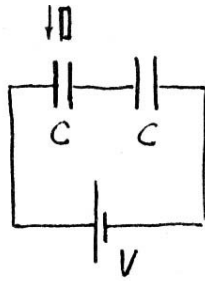
Una vez armado el circuito, ¿cómo procedería para lograr el objetivo propuesto?



98. CINCO SALTOS, RÍO NEGRO.

Dos condensadores idénticos se conectan como muestra la figura. Una capa de dieléctrico se introduce entre las placas de uno de los condensadores, mientras la batería está conectada.

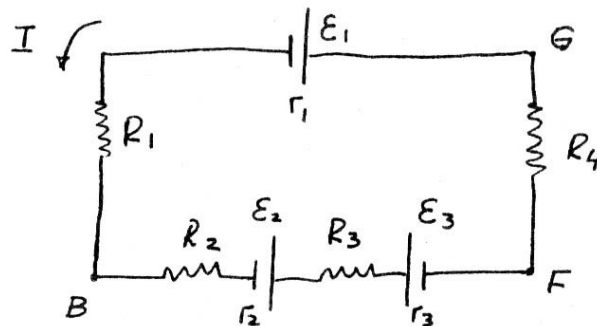
Describir qué ocurre con la carga, la capacitancia, y la diferencia de potencial de cada condensador. Fundamentar la respuesta.



99. ROSARIO, SANTA FE.

Dos pequeñas esferas conductoras idénticas que tienen respectivamente cargas q_1 y q_2 , cuando están separadas una distancia de 0,30m, se atraen con una fuerza de 1 N. Si se pone las dos esferitas en contacto y se las separa otra vez a la misma distancia, se encuentra con que se repelen con una fuerza de 0,56 N. Calcular el valor de las cargas q_1 y q_2 .

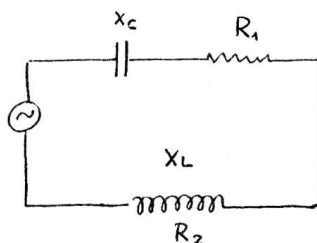
100. SALTA.



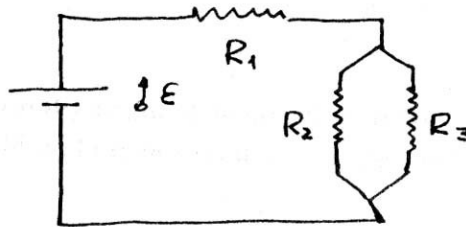
En el circuito de la fig. son $R_1 = 24 \text{ ohm}$, $R_2 = 30 \text{ ohm}$, $R_3 = 20 \text{ ohm}$, $R_4 = 20 \text{ ohm}$, $r_1 = 3 \text{ ohm}$, $r_2 = 2 \text{ ohm}$, $r_3 = 1 \text{ ohm}$, $E_1 = 40 \text{ V}$, $E_2 = 30 \text{ V}$, $E_3 = 20 \text{ V}$. ¿Calcule I, diferencia de potencia entre B y F?

101. CAPITAL FEDERAL.

Un circuito serie formado por un condensador de 40Ω de capacitancia, una resistencia de 50Ω y una bobina de 30Ω de resistencia y 90Ω de inductancia. Calcular: a) La intensidad de la corriente en el circuito. b) La diferencia de potencial o caída de tensión en los bornes de cada componente. c) Factor de potencia. d) La potencia absorbida por el circuito.



102. GUALEGUAYCHÚ, ENTRE RÍOS.

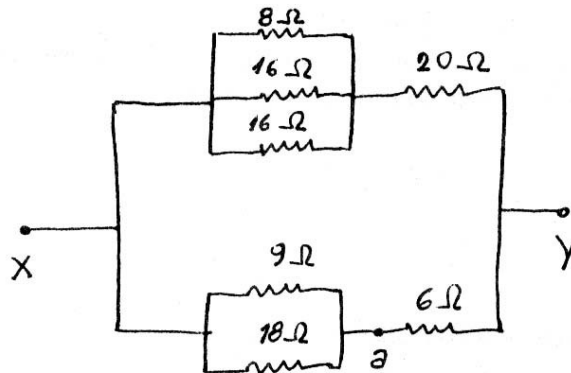


En el circuito, calcular la intensidad que circula por cada resistencia, la caída de tensión en c/u y la potencia disipada. Datos: $\varepsilon = 12[\text{V}]$ $R_1 = 4 [\Omega]$ $R_2 = 6[\Omega]$ $R_3 = 3 [\Omega]$

103. MENDOZA (EXPERIMENTAL).

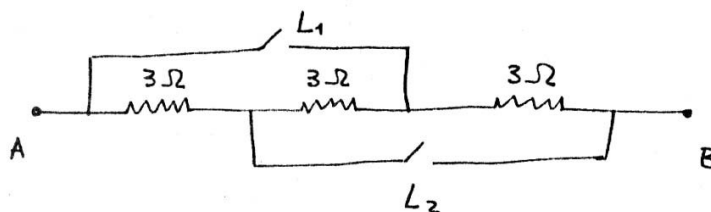
Cuál es la intensidad del campo eléctrico en un punto de un campo, sabiendo que si en él se coloca una carga puntual positiva $q = 10^{-6} \text{ C} \pm 10^{-8} \text{ C}$, sobre ella se produce una fuerza eléctrica $F = 0,100 \text{ N} \pm 0,001 \text{ N}$?

104. NEUQUÉN.



a) Calcúlese la resistencia equivalente del circuito de la figura entre $\underline{x}$ e $\underline{y}$. b) ¿Cuál es la diferencia de potencial entre $\underline{x}$ y $\underline{a}$, si la intensidad en la resistencia de 8Ω es $0,5 \text{ A}$? c) Calcular la energía consumida en la resistencia de 6Ω durante una hora bajo las condiciones del punto b.

105. SAN JUAN.



Calcule la resistencia equivalente entre los puntos A y B si:

- Las dos llaves (L1 y L2) están abiertas.
- Una de las llaves está cerrada y la otra abierta
- Las dos llaves están cerradas.

106. GUALEGUAYCHÚ, ENTRE RÍOS.

Un miércoles a la noche tres estudiantes se quedan trabajando para presentar un circuito al día siguiente. Necesitan una resistencia de $2 [\Omega]$ y otra de $15[\Omega]$, pero con desesperación comprueban que solo disponen de nueve (nueve) resistencias de $6[\Omega]$ c/u. Responda, fundamentando (explicando) si consiguen o no resolver el problema. ¿Alcanzan, sobran o faltan, resistencias?

107. NAVARRO, BUENOS AIRES.

En un circuito R.L.C. $R = 10 \Omega$ $L = 5 \text{ mHy}$ y $C = 12,5 \mu\text{F}$ Calcular la frecuencia de resonancia y los valores de impedancia total.

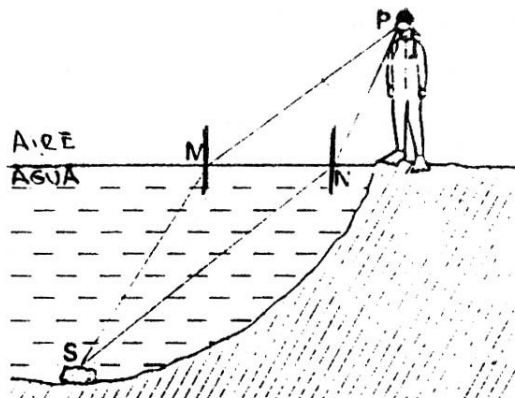
108. IBARRETA, FORMOSA.

- Una corriente de intensidad I se bifurca en dos ramas en paralelo con resistencias R_1 y R_2 respectivamente. Deducir las expresiones de las intensidades I_1 e I_2 en cada una de las ramas.
- Aplicar las fórmulas anteriores en el siguiente problema: Un galvanómetro de resistencia $R_1 = 7 \Omega$ se pone en paralelo con un conductor de resistencia $R_2 = 3 \Omega$. ¿Qué parte de la corriente total I pasa por el instrumento de medida y cuál por la derivación?

109. COMODORO RIVADAVIA, CHUBUT.

Se tienen dos péndulos en cuyos extremos están dos masas magnéticas iguales cuya magnitud individual se desea calcular. El peso de cada una es de 98000 dinas, la longitud del hilo es de 20 cm y el ángulo formado $\alpha = 30^\circ$.

110. LOMAS DE ZAMORA, BUENOS AIRES.



Indicar, justificando paso a paso, cuál es la trayectoria de los rayos de luz que le permiten ver al hombre rana la piedra.

111. MERCEDES, BUENOS AIRES (EXPERIMENTAL).

Objetivo: Determinar la distancia focal de una lente convergente.

Materiales: Lente, soporte, hoja de papel blanca, pantalla, vela, regla graduada - Calculadora
Al terminar el trabajo el concursante deberá entregar un breve informe sobre lo realizado. Los resultados obtenidos y el cálculo de los errores cometidos.

112. GUALEGUAYCHÚ, ENTRE RÍOS.

Una persona de altura h se encuentra de pie frente a un espejo plano colocado verticalmente. ¿Cuál es la altura mínima que debe tener el espejo para que la persona pueda verse completamente? Demostrarlo.

113. CAPITAL FEDERAL (EXPERIMENTAL).

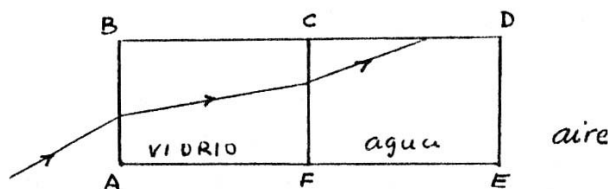
Determinar la distancia focal de una lente convergente.

Elementos a utilizar:

Fuente de luz
Lente convergente
Diapositiva
Pantalla
Cinta métrica

114. CÓRDOBA CAPITAL.

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.



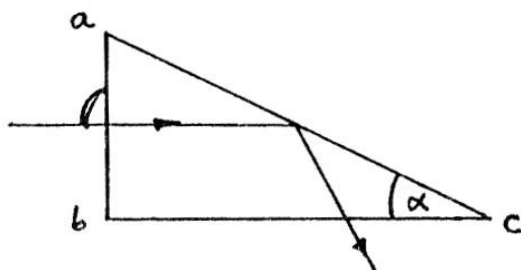
115. GOYA, CORRIENTES.

Un espejo esférico cóncavo tiene un radio $r = 30$ cm. Se desea saber a qué distancia se formará la imagen de un alfiler de 5 cm de largo.

- Colocado a 60 cm del vértice
- Colocado a 10 cm del vértice
- Grafique y describa las imágenes obtenidas en cada caso. Indique las escalas utilizadas en los gráficos.

116. NEUQUÉN.

Un rayo de luz incide normalmente sobre la cara ab de un prisma de cristal de índice de refracción $n_c = 1.52$, como se marca en la figura. Considerando que el prisma está sumergido en agua ($n_a = 1.33$). Cuál es el valor máximo del ángulo α para que el rayo sea reflejado totalmente en la cara ac ? Justifique la respuesta.



117. GUALEGUAYCHÚ, ENTRE RÍOS (EXPERIMENTAL).

Con los elementos suministrados: lámina de caras paralelas, plancha de telgopor, hoja de papel y alfileres. Trace la marcha de los rayos mostrando el desplazamiento del rayo y midiendo dicho desplazamiento, cuando $i = 30^\circ$. ¿Cuánto vale e (emergente)?

118. PARANÁ, ENTRE RÍOS.

Un espejo esférico, convexo, cuyo radio de curvatura es de 40 cm, se usa para concentrar luz del sol en su foco.

Cuando se arma el dispositivo, accidentalmente una mosca de 0,4 cm se posa sobre el eje del espejo y a 30 cm del vértice. Encontrar la posición, tamaño, orientación y naturaleza de la imagen.

1. La mosca camina a lo largo del eje acercándose al espejo. Indicar los cambios que sufre su imagen.
2. De persistir en su caminata. ¿corre el riesgo de ser víctima de un ataque termonuclear extraterrestre? Explique.

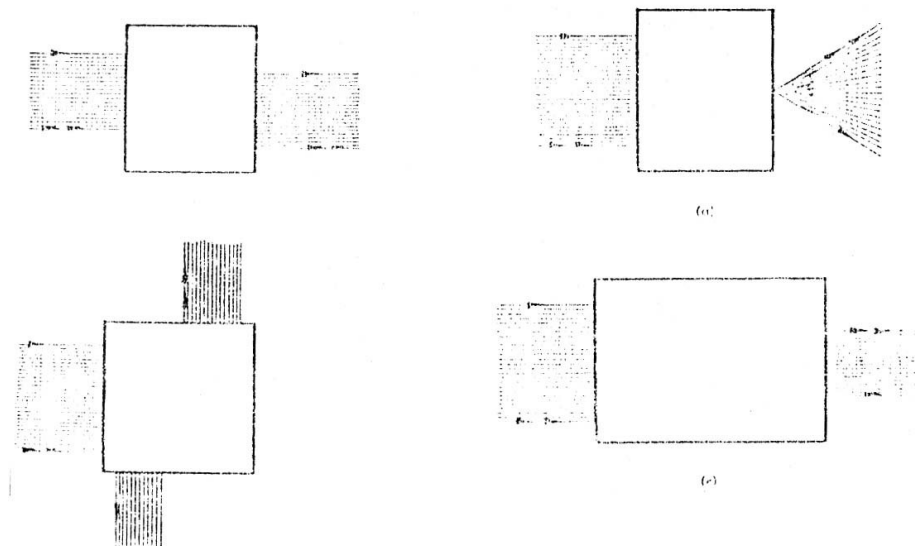
119. ROSARIO, SANTA FE.

Un haz paralelo de luz monocromática entra en cada una de las cajas mostradas por la figura, por la izquierda.

La flecha simple y la doble sobre el haz que emerge, muestran los bordes correspondientes del haz que entra.

a) Indique lo que puede haber en cada caja, para producir los efectos indicados. Especifique con la mayor precisión posible no sólo el o los elementos que hay en la caja, sino también su ubicación. Si es posible, estime valores (medidas, parámetros físicos que los caracterizan, etc.).

b) Para cada caso, justifique que su elección es correcta, siguiendo la marcha del haz de luz dentro de la caja y haciendo todos los cálculos que considere necesarios.



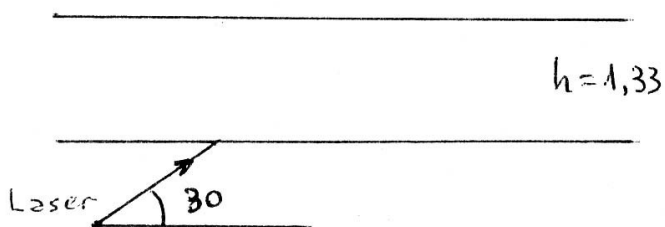
120. SAN JUAN.

¿Qué longitud debe tener como mínimo un espejo plano en posición vertical para que un hombre de 1,80 m se vea completo en él?

121. NAVARRO, BUENOS AIRES.

De un objeto luminoso rectilíneo y vertical se desea obtener una imagen real 16 veces mas grande y proyectada sobre una pantalla vertical situada a 5,10 m del objeto. Determinar la posición, orientación y distancia focal del espejo cóncavo que permite obtener esa imagen.

122. SALTA.



Teniendo en cuenta la figura dibujar la trayectoria del haz de laser y calcular el ángulo con que sale del medio A.

123. PARANÁ, ENTRE RÍOS (EXPERIMENTAL).

Comprobar experimentalmente la ley de reflexión especular: "El ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión".

124. SAN JUAN (EXPERIMENTAL).

Dadas dos lentes, una convergente de distancia focal desconocida y una divergente de distancia focal conocida, determinar cuál de ellas tiene mayor potencia absoluta. Se dispone de: un foco luminoso, una pantalla y una regla graduada.

125. CAPITAL FEDERAL (EXPERIMENTAL).

Determinación del índice de refracción del acrílico.

Materiales a utilizar:

- 1- Prisma de acrílico
- 2- Alfileres
- 3- Tabla base
- 4- Regla milimetrada
- 5- Transportador

126. CAPITAL FEDERAL.

La sirena de 2 barcos A y B son ambas de frecuencia = 200 Hz y suenan simultáneamente. La velocidad del sonido en el aire es de 332 m/seg. Se supone que el barco A está parado y que el B se mueve a lo largo de la línea que los une. El capitán del barco A percibe una nota de 204 Hz procedente del barco B. Determinar si B se está aproximando o alejando de A, y calcular la velocidad de B con respecto a A.