

OLIMPIADA ARGENTINA DE FÍSICA 1994

El presente cuadernillo contiene todos los problemas que fueron presentados a los participantes en la Olimpiada Argentina de Física 1994.

En primer lugar hemos incluido los enunciados de las pruebas teóricas y experimental, correspondientes a la instancia Nacional. A continuación se presentan los problemas tomados en las diversas pruebas Locales.

Los problemas han sido ordenados por temas y separados los teóricos de los experimentales, indicándose el lugar de origen al cual corresponden y la categoría de los colegios participantes.

Hemos tratado de no realizar modificaciones en los enunciados y presentarlos tal como los recibimos, aún con aquellos errores obvios de escritura u ortografía para hacer notar cómo llegaron los problemas a los participantes.

Sugerimos que se tengan en cuenta los siguientes aspectos en el futuro:

- Que la prueba conste de 4 problemas (3 teóricos y 1 experimental) cubriendo en lo posible distintas áreas de la Física.
- Cuidar la redacción y la ortografía de los enunciados para evitar falsas interpretaciones.
- Que las figuras sean claras y prolijas para poder reproducirlas en el cuadernillo; mandar una buena copia de las mismas.

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

A todos aquellos que colaboraron en la realización de la OAF 94, nuestro más sincero agradecimiento.

Córdoba, Abril 1996.

Oscar A. Villagra **Víctor H. Hamity**

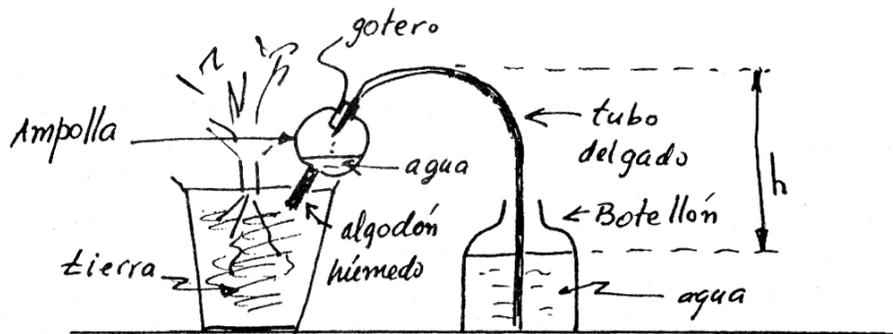
INSTANCIA NACIONAL. PRUEBAS TEÓRICAS Y EXPERIMENTAL.

PRUEBA TEÓRICA. AZUL Y VERDE.

PROBLEMA 1: UN REGADOR NOCTURNO PARA LAS VACACIONES.

Cuando se sale de vacaciones y no queda ninguna persona en la casa, uno de los problemas que se plantea es mantener regadas las plantas con cierta cantidad de agua diaria. Existen muchos recursos para evitar que se sequen las plantas en sus macetas por falta de riego. Uno de ellos utiliza un aparatito (regador nocturno) (ver figura), que aprovecha la variación de temperatura entre la noche y el día. El agua que ingresa desde el botellón a la ampolla, se difunde a través del algodón húmedo hacia la tierra de la maceta.

El regador se instala durante el día de tal manera que la presión en la ampolla sea la presión



atmosférica.

En el extremo superior del algodón húmedo se forma un menisco de agua que, por tensión superficial, evita el ingreso de aire a la ampolla.

Suponga que el volumen de la ampolla es lo suficientemente grande como para poder despreciar las variaciones de volumen de la masa gaseosa debido a las variaciones de la cantidad de agua dentro de la ampolla, o por el ascenso o descenso de la columna de agua en el tubo delgado. Además, para simplificar los cálculos, suponga que durante el día la temperatura se mantiene constante e igual a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$, durante seis horas de la noche baja a $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ y que la presión atmosférica permanece constante. Bajo estas condiciones calcule:

a) La diferencia de altura h máxima para que el regador efectivamente riegue la planta durante seis horas nocturnas.

Suponga que el gotero en el extremo del tubo delgado, que está en el interior de la ampolla, se ha preparado para suministrar, en promedio, una gota de 2 mm de diámetro cada 2 s .

b) Calcule la cantidad mínima de agua que deberá contener el botellón si queremos asegurar un riego diario durante treinta días.

Datos: Presión de vapor de agua saturado a $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ es igual a $9,16\text{ mmHg}$; idem, a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ es igual a $23,55\text{ mmHg}$. La presión atmosférica es equivalente a 760 mmHg ó a $10,33\text{ m}$ de una columna de agua.

PROBLEMA 2: UN PROBLEMA EN LAS VACACIONES.

En una parada para acampar y descansar, una familia en vacaciones descubre que a la casilla rodante que le habían prestado, le faltaba la batería. Deciden entonces usar la batería de 12V del automóvil para alimentar la instalación pero previamente tienen que hacer algunas modificaciones en el circuito debido a que las lámparas disponibles son para 6V. Hay dos lámparas de 25W y siete de 6W.

Se desea iluminar lo mejor posible la zona exterior frente a la casilla y proveer iluminación mínima detrás de la misma y en su interior.

- Sabiendo que ninguna de las lámparas soporta una sobre tensión mayor que 1V, proponga un circuito de conexión de las mismas que utilice necesariamente las dos lámparas de 25W.
- En el supuesto caso que una de las lámparas de 25W se deteriore, ¿cómo modificaría Ud. el circuito para seguir usando la otra lámpara de 25W?

Nota: En todos los casos resuelva los circuitos propuestos dando los valores de las corrientes que circulan en cada rama.

La batería es de 12V, 36 A-h y su resistencia es de $1/3 \Omega$. La resistencia interna de la batería y las resistencias nominales de las lámparas se suponen constantes.

PROBLEMA 3: UNA BALANZA DE RESORTE.

Una balanza de resorte es un dispositivo similar al esquematizado en la figura. Si se suspende un cuerpo de ella el resorte se estira y la fuerza que el mismo aplica al objeto suspendido es directamente proporcional a dicho estiramiento ($F=k \Delta l$; F : fuerza ejercida por el resorte; k : constante elástica del resorte; Δl : estiramiento del resorte).

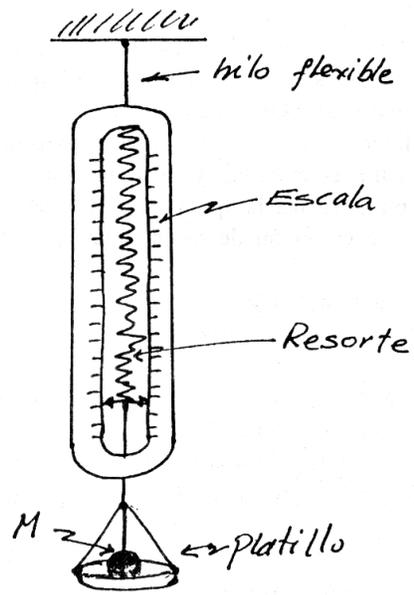
Considere una balanza de resorte en la ciudad de Córdoba (31° de latitud sur); la longitud del resorte, cuando no hay ningún cuerpo colocado en su platillo, es L_0 y el valor de la constante elástica es $k=9,79N/m$.

Se coloca ahora en el platillo de la balanza un cuerpo de masa M y una vez alcanzado el equilibrio se observa que el estiramiento del resorte es de 10 cm.

Se pide:

- Dibujar un diagrama vectorial con todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo.
- Determinar el valor de M a partir de la medición hecha con la balanza, expresándolo en kg.
- ¿En cuánto difiere el valor del peso del cuerpo, dado por la balanza, del producto Mg ? (g es la aceleración de la gravedad del lugar).
- ¿Qué ángulo forma el eje del resorte con la dirección definida por el radio terrestre del lugar, supuesta la tierra de forma esférica?
- Ubique el o los lugares sobre la Tierra donde el valor del peso, medido por la balanza, coincida con el valor Mg (justifique su respuesta).
- Ubique el o los lugares sobre la Tierra donde el peso indicado por la balanza sea mínimo (justifique su respuesta).
- Ubique el o los lugares sobre la Tierra donde el eje del resorte coincide con la dirección definida por el radio terrestre del lugar (justifique su respuesta).

Datos: Radio de la tierra= 6.400 km; $g=9,79m/s^2$



PRUEBA EXPERIMENTAL. AZUL Y VERDE.

PROBLEMA 4: ENERGÍA DE UNA PILA COMÚN.

Objetivo:

Determinar la energía entregada por una pila común a la resistencia dada, en uso ininterrumpido hasta agotar la pila.

Con los elementos provistos que considere necesarios, diseñe y arme un dispositivo experimental a tal fin.

Elementos:

- Una pila común.
- Una resistencia de alambre.
- Un termo.
- Un termómetro.
- Una probeta graduada.
- Un recipiente común.
- Conectores y cables.
- Papel milimetrado.
- Dos multímetros.
- Disponibilidad de agua a temperatura ambiente y a otras temperaturas.

Requerimientos: Sólo podrá utilizar los elementos provistos, papel, lápiz o bolígrafo, regla y calculadora no programable. Al finalizar el trabajo deberá entregar un informe que incluya los siguientes puntos:

- Diagrama del dispositivo experimental montado.
- Descripción y fundamentación del diseño experimental utilizado.
- Valores obtenidos en las mediciones realizadas.
- Resultado obtenido de la magnitud solicitada.
- Error del resultado.
- Comentarios que desee realizar.

NOTA: Si utiliza uno de los instrumentos como amperímetro use la llave selectora en 10A y la conexión de 10A. Si lo usa como voltímetro ponga la llave selectora en DCV - 2000m (hasta 2000 mV). No cambie la posición de la llave selectora con el instrumento conectado. Al terminar, desconecte el instrumento y ponga la llave selectora en OFF.

INSTANCIAS LOCALES. PROBLEMAS TEÓRICOS. LUGAR Y CATEGORÍA.

1. SANTA TERESITA, BUENOS AIRES. VERDE.

Una esfera y un cilindro, que tienen la misma masa M y el mismo radio R , bajan rodando por el mismo plano inclinado.

- ¿Cuál de los dos cuerpos llegará primero a la base del plano cuya inclinación es α y su longitud L ?
- ¿Cuál es el mínimo valor del coeficiente de rozamiento μ , para que ambos puedan rodar sin deslizar?

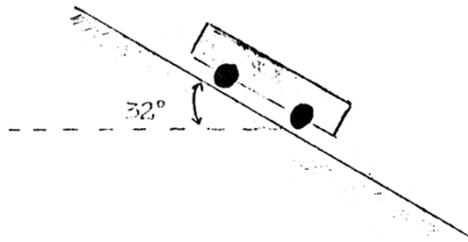
$$\text{Esfera: } I_{\text{cm}} = \frac{2}{5} MR^2$$

$$\text{Cilindro: } I_{\text{cm}} = \frac{MR^2}{2}$$

2. MENDOZA. AZUL.

Una carretilla de ruedas pequeñas y rodamientos bien lubricados, es soltada desde el reposo en el tiempo $t=0$ por la superficie de una pendiente como se muestra en la figura. La masa de la carretilla es 1.3 kg. Determinar:

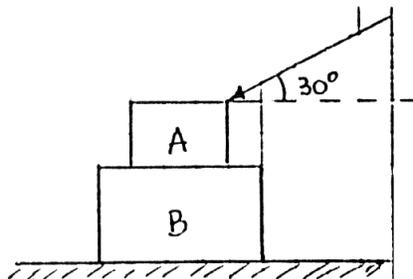
- el módulo de la F ejercida por la superficie sobre la carretilla.
- el módulo de la aceleración de la carretilla
- el módulo de la velocidad de la carretilla en $t=15$ s
- la distancia que la carretilla ha viajado en ese tiempo.



3. CAPITAL FEDERAL. VERDE.

Dos cuerpos prismáticos A y B se encuentran en reposo, apoyados en un plano horizontal. Sus masas son: $m_A=50\text{kg}$; $m_B=100\text{kg}$ y los coeficientes de rozamiento son: entre A y B $\mu_1=0,5$ y entre B y el plano $\mu_2=0,2$. Sobre A actúa una fuerza $F=400$ N como indica la figura. Determinar:

- Si se mueve A respecto de B o B respecto del plano
- Calcular la aceleración de dicho movimiento

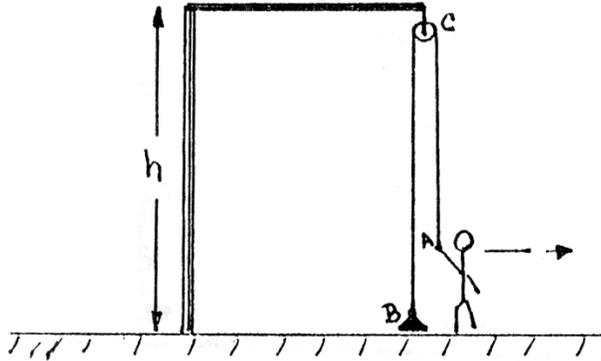


4. EL PALOMAR, BUENOS AIRES. AZUL.

Un automóvil parte desde Azul hacia Rawson a las 4 a.m.. A las 7 a.m. parte otro automóvil desde Rawson hacia Azul, por el mismo camino, que es recto. Si la distancia entre las dos ciudades es de 1100 Km y las velocidades se consideran constantes desde el momento de partida, calcular en forma gráfica y analítica las coordenadas del punto de encuentro. $V_1= 80$ Km/h ; $V_2= 100$ Km/h.

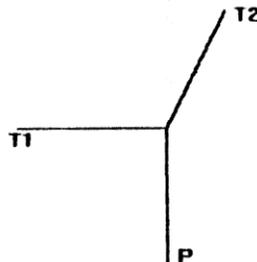
5. CÓRDOBA. VERDE.

Una soga AB está atada en B a un pequeño bloque de peso insignificante, y pasa por una polea C de dimensiones también insignificantes, de manera que su extremo libre A está a 1,5m. del suelo (ver figura). Si el extremo libre es movido horizontalmente en línea recta por un hombre que camina con velocidad constante de 3 m/seg. Al cabo de cuantos seg. el bloque alcanzará a la polea, si $h=6$ m.?



6. PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO. AZUL.

Un farol de 30 Kg de peso se mantiene en equilibrio suspendido de dos cuerdas. Una tira en la dirección horizontal y la otra forma un ángulo de 27° con la vertical. Calcular el valor de T_1 y T_2 .



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

Explique porqué la velocidad de caída es igual para todos los cuerpos (contrariamente a la idea, errónea pero común, que los cuerpos más pesados caen más rápido).

8. IBARRETA, FORMOSA. AZUL.

Dos puntos A y B están sobre una misma vertical, pero A se encuentra 512 m. más arriba. Desde A se deja caer una bola y $\frac{3}{4}$ segundos más tarde se deja caer otra de igual masa desde B, y ambas llegan al suelo simultáneamente.

¿A qué altura está B y cuánto duró la caída de A?

9. PROVINCIA DE JUJUY. VERDE.

Tres rociadores A, B, y C están fijos en el suelo, además están inclinados con respecto a la horizontal 30° , 45° y 60° respectivamente. Los chorros de agua salen con idéntica velocidad. ¿Cuál es la relación entre los alcances de los tres chorros?

10. LA RIOJA. AZUL.

Encuentre las transgresiones a la Física en los siguientes cuadros:

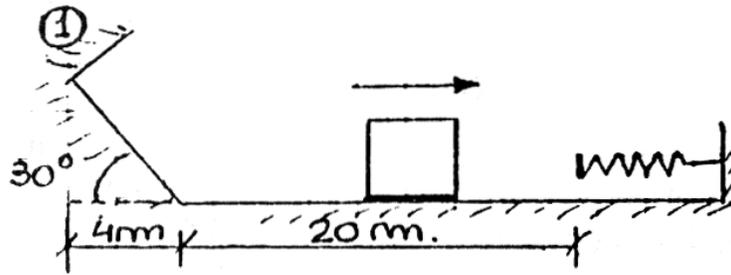


11. CAPITAL FEDERAL. VERDE.

Un bloque de 1 kg choca contra un resorte horizontal sin peso cuya constante es 2 N/m. El bloque comprime al resorte deformándolo 4m a partir de la posición de reposo. Siendo el coeficiente de rozamiento dinámico entre bloque y superficie horizontal = 0,25,

a) Hallar la velocidad del bloque en el instante del choque.

b) Luego de comprimir el resorte, indicar si el bloque puede llegar hasta la posición 1 donde hay una pared, y de hacerlo con qué velocidad impactaría.



12. BAHÍA BLANCA, BUENOS AIRES. AZUL.

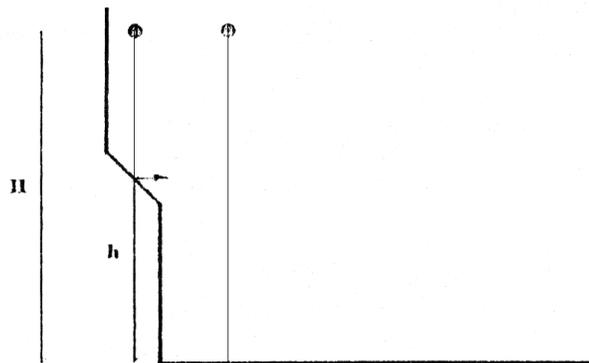
Desde lo alto de un edificio de 40 m de altura se deja caer un cuerpo en el mismo instante en que desde la base del edificio se lanza arriba otro cuerpo.

- Qué condición debe darse para lograr que ambos lleguen simultáneamente a la base del edificio?
- Para la situación mencionada anteriormente, realiza una gráfica para la posición de ambos cuerpos en función del tiempo, tomando a la base del edificio como punto de referencia.

13. ROSARIO, SANTA FE. VERDE.

Dos bolitas se sueltan desde una altura $H=10\text{ m}$. Una de ellas se desvía al chocar con una saliente, a una altura $h=4\text{ m}$, como muestra la figura. El choque es totalmente elástico y la bolita tiene una velocidad horizontal inmediatamente después del choque.

- Calcula el tiempo de caída de cada una de las bolitas.
- Suponiendo que pudiéramos cambiar el valor de la altura h en que la bolita que se desvía se encuentra en la saliente, ¿para qué valor de h el tiempo de caída de la bolita sería máximo? ¿cuánto sería ese tiempo?
- Halla la energía cinética de cada bolita un instante antes de llegar al piso.



14. RÍO CUARTO, CÓRDOBA. AZUL.

Se dejan caer dos muñecos de igual forma y tamaño, desde dos plataformas ubicadas en el 2do y el 8vo. piso de un edificio. Responda las siguientes preguntas, fundamentando su respuesta:

- ¿Cuál de los muñecos se hará más daño al chocar contra el suelo? ¿Por qué?
- Si los dos muñecos se dejan caer al mismo tiempo, ¿dónde estará el del 8vo. piso cuando el del 2do. llegue al suelo? Explique su respuesta.
- Si el del 2do. piso se deja caer en el mismo instante en que pasa por allí el que viene del 8vo., ¿llegarán ambos al mismo tiempo al suelo o uno de ellos llegará primero? ¿Por qué?

15. CAPITAL FEDERAL. VERDE.

Los juegos electrónicos llamados *flippers* deben su nombre a las dos o más aletas (flipper, en inglés) con las que el jugador intenta mantener la bola en el juego. Precisamente, para evitar que la bola caiga en las profundidades abismales del interior de la máquina y, con el objeto de pegarle al honguito que da un *bonus* de 1.000.000 puntos; un experimentado jugador golpea la bola violentamente. Esta sale despedida a una velocidad de 5,5 m/s y sube por el plano del *flipper* en dirección al honguito, que se halla a 1,5 metros sobre la aleta impulsora. El experimentado jugador cree saber Física y supone que el impulso aplicado a la bola sobraría para que ésta impacte sobre su objetivo, mas olvida que entre la desgastada superficie del juego y la bola existe un coeficiente de rozamiento dinámico de 0,12 y uno estático de 0,15.

La especificaciones técnicas del *flipper* son: Inclinación respecto al plano horizontal: 25°, Peso de la bola: 3 N, Altura de las aletas impulsoras respecto al piso: 1 metro.

En base a las consideraciones energéticas responder:

- ¿Llega la bola a impactar sobre el honguito?
- ¿Con que velocidad llega de regreso a la aleta, si es que lo hace?
- ¿En que punto de su trayectoria de regreso tendrá la bola la misma velocidad (en módulo) que la inicial?

16. EL PALOMAR, BUENOS AIRES. AZUL.

Se deja caer una piedra desde 160 m. Calcular, utilizando consideraciones energéticas:

- La velocidad a los 100m de altura
- La altura a la que se encuentra cuando la velocidad es 50 m/s
- La altura a la que se encuentra cuando la velocidad es 120 m/s.

Alguno de los resultados te llama la atención? Porqué?

17. PROVINCIA DE MENDOZA. AZUL Y VERDE.

Una barra gira en torno a un punto fijo S. En el otro extremo R se coloca en un platillo un cubo de aluminio de 8 cm de arista. A 10 cm del punto S se sujeta el conjunto con un dinamómetro hasta que la barra quede horizontal. ¿Cuánto marcará el dinamómetro en este momento?.

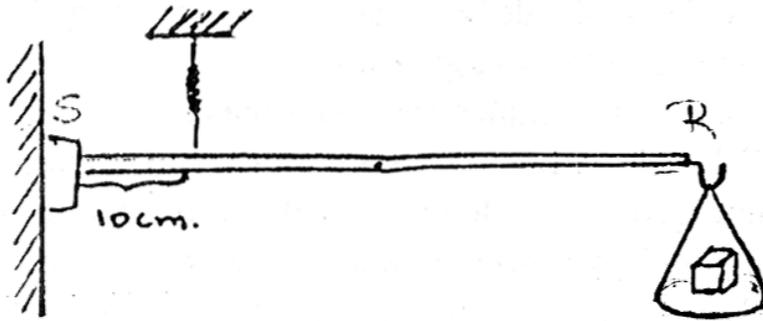
Luego introduzco el conjunto en un recipiente que contiene aceite, considérese que el platillo tiene peso y volumen despreciable. ¿cuál será la marca del dinamómetro en este momento?. Justifica tu respuesta.

Peso específico del aluminio: 2,60 gr/cm³

Peso específico del aceite: 0,92 gr/cm³

Longitud de la barra: 0,50 m

Peso de la barra: 0,5 Kgf



18. IBARRETA, FORMOSA. AZUL.

Aplicando una fuerza de 15 kgf. en la periferia de una rueda de 1.5m. de diámetro, se puede elevar un cuerpo de 120 kgf. suspendido de una cuerda que va enrollando en su eje. Sabiendo que el diámetro de este es de 15 cm, calcular la ventaja mecánica real, la ideal y el rendimiento de la máquina utilizada.

19. MENDOZA. VERDE.

Se abandona una pelota partiendo del reposo en la parte mas alta de un plano inclinado, donde se desprecian los rozamientos, de 18 m de longitud y alcanza la parte inferior 3 s después. En el mismo instante en que se abandona la primera, una segunda pelota es lanzada hacia arriba a lo largo del plano, partiendo de la parte mas baja con cierta velocidad inicial. La segunda pelota ha de recorrer hacia arriba una parte del plano, detenerse y volver al punto de partida de modo que llegue al mismo tiempo que la primera.

- a) Calcúlese la aceleración.
- b) ¿Cuál ha de ser la velocidad inicial de la segunda pelota?
- c) ¿Hasta dónde subirá?
- d) Suponiendo que al pie del plano inclinado hay un pozo de 4 m de profundidad, ¿ambas pelotas llegarán al fondo del pozo con la misma velocidad?
- e) Si en la base del mismo hay una plataforma de 0,5 m de altura, con un sistema de resorte y suponiendo que un niño suelta del pie del plano las pelotitas, las que caen sobre la plataforma empujándola hacia abajo una distancia máxima de 0,1 m por debajo de su posición inicial antes de rebotar.
 - e.1) ¿Cuál es la velocidad de cada una de las pelotitas en el instante en que la plataforma ha descendido 0,05 m (suponer que la experiencia se realiza en el vacío y la masas de las pelotitas son de 0,5 y 1 Kg. respectivamente)?
 - e.2) Si en lugar de caer, se apoyaran dichas pelotitas suavemente sobre la plataforma ¿cuánto descendería la misma?

NOTA: Considerar los valores de las masas de las pelotitas a partir del ítem e.

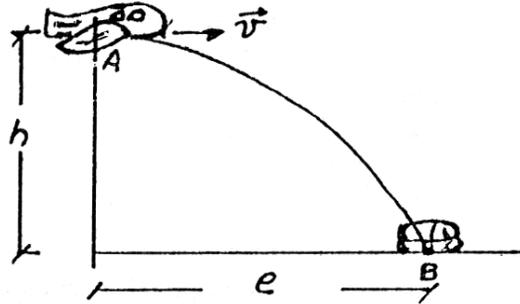
20. CORRIENTES. AZUL.

Dos personas salen simultáneamente en sus vehículos a 60 km/h (A) y 80km/h (B). Se cruzan después de 40 minutos. ¿A qué distancia?

Si la persona del móvil B sale 30 minutos más tarde que A y en bicicleta a 20 km/h. ¿Cuándo se cruzan? Indicar el tiempo transcurrido y la distancia a la que se cruzan. Resolver el problema analíticamente y gráficamente.

21. LAS HERAS, MENDOZA. VERDE.

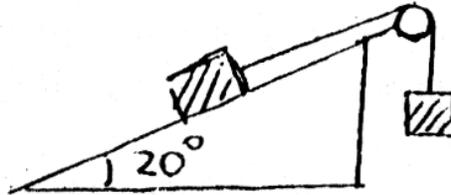
Un avión vuela a 500m de altura a una $\vec{v} = 600 \text{ km/h}$. En un instante dado estando en el punto A deja caer una bolsa con viveres. Averiguar cuántos metros mas adelante cae y cuál es la velocidad que alcanza la bolsa a los 4s.



22. RAUCH, BUENOS AIRES. AZUL.

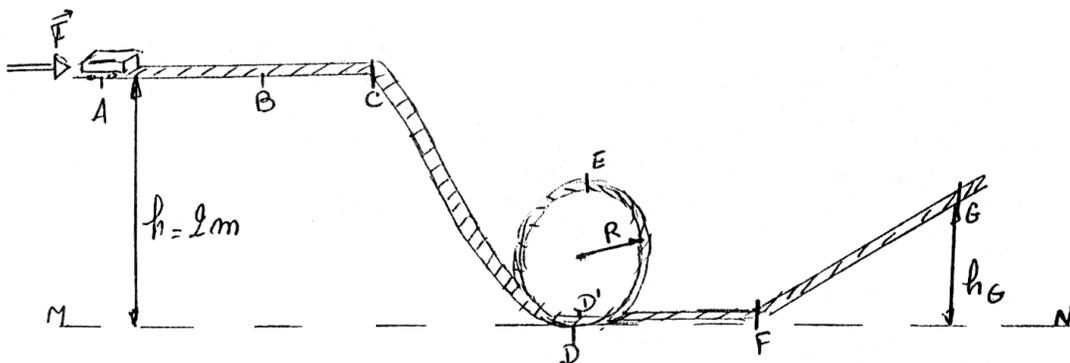
El bloque apoyado en la pendiente pesa 80 N, mientras que la masa del bloque colgado es 3 Kg.

Si no existen fuerzas de rozamiento en la pendiente y en la polea, y el sistema está inicialmente en reposo, ¿permanecerá en reposo o comenzará a moverse?. Si se mueve, ¿hacia dónde lo hará y con que aceleración?



23. CAPITAL FEDERAL. VERDE.

Un cuerpo de 20 kg se desliza por una pista sin rozamiento como se indica en la figura: Dicho cuerpo se encuentra en reposo en el punto "A" a 20 m de altura con respecto al plano



de referencia MN. Si se le aplica una fuerza constante de $2 \cdot 10^6 \text{ din}$ durante 15 segundos hasta llegar al punto "B" y desde allí, tarda 50 segundos en pasar por "C".

- ¿Cuál es la altura que alcanza en la rampa (hG)?
- ¿Cuál es la velocidad en el punto E? ¿El cuerpo recorre dicho rulo?
- ¿Qué velocidad debe tener en la base de la rampa para subir hasta 20 m de altura con respecto al plano de referencia?
- Si se quiere que el cuerpo salga de "A", pase por "B", "C", "D", "E", "D" y se detenga en el punto "F"; habiendo transcurrido 4 segundos desde "D" a "F" (plano horizontal) ¿cuál es el módulo y la dirección de la fuerza aplicada en dicho tramo (D'F)?
- Para lograr la velocidad calculada en el ítem c, el tramo DF debe tener rozamiento. Si tarda 3 segundos en ir de "D" a "F" ¿cual es el coeficiente de rozamiento cinético?

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

En el mismo instante se sueltan cuatro cuerpos desde las alturas a, b, c, d. ¿Cómo debe ser la relación entre dichas alturas para que los cuerpos lleguen al suelo en instantes separados por intervalos iguales?

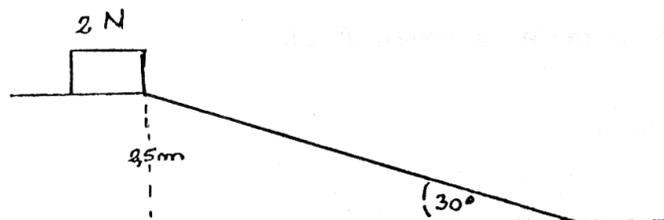
25. CINCO SALTOS, RÍO NEGRO. VERDE.

Se lanza verticalmente hacia arriba una piedra con una velocidad inicial de 30m/seg. Calcular:

- El tiempo que está ascendiendo,
- La máxima altura que alcanza,
- El tiempo que tarda desde que es lanzada hacia arriba hasta que regresa de nuevo al punto de partida,
- Los tiempos, a partir del momento de ser lanzada, que emplea en adquirir una velocidad de 25m/seg.

26. RÍO CUARTO, CÓRDOBA. AZUL.

Un bloque de 2 N, se desliza por una superficie horizontal con una velocidad de 5m/s, luego comienza a descender por un plano, cuya inclinación es de 30° y una altura de 2,5m. Calcular el coeficiente de rozamiento entre el bloque y la superficie, si al final del plano posee una velocidad de 8,4m/s, sabiendo que tarda 2s en descender.



27. MENDOZA. VERDE.

- Si para mover un automóvil de 1200 Kg. sobre una carretera horizontal a 50 Km/h son necesarios 20 CV. ¿Cuál es la fuerza total de resistencia (rozamiento, aire, etc.)?

- b) ¿Qué potencia se precisa para que el coche suba a 50 Km/h una pendiente del 10 % (es decir que sube 10 m en vertical cada 100 m en horizontal)?
- c) ¿Qué potencia es necesaria para que el coche baje a 50 Km/h una pendiente del 2 %?
- d) ¿Qué pendiente permitiría al coche bajar a 50 Km/h sin que funcionase el motor?

28. UCACHA, CÓRDOBA. AZUL.

Se lanza verticalmente una piedra Hacia arriba, con una velocidad inicial de 30m/s. Calcular:

- a) El tiempo que está ascendiendo
- b) La máxima altura que alcanza
- c) El tiempo que tarda desde que es lanzada hacia arriba, hasta que regresa de nuevo al punto de partida
- d) El tiempo que tarda, en subida, en alcanzar una velocidad de 25m/s
- e) El tiempo que tarda a partir del lanzamiento hasta adquirir nuevamente 25m/s, en bajada.
- f) Determine los movimientos descriptos
- g) Realice las gráficas de $s=f(t)$, $v=f(t)$ y $e=f(t)$

29. PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO. VERDE.

Un vehículo parte de Río Grande rumbo a Ushuaia a las 7hs.30min. con una velocidad de 80 km/h. Otro vehículo parte desde Río Grande con el mismo rumbo a las 8.00hs, con una velocidad de 100 km/h.

La distancia Río Grande - Ushuaia es de 250 km. Se supone movimiento rectilíneo uniforme.

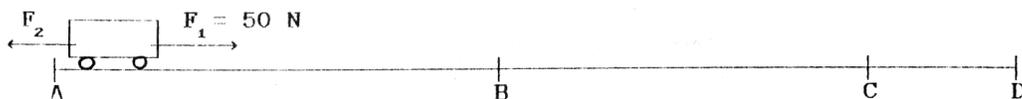
Calcular:

- a) ¿A qué hora llega el primer auto a Ushuaia?
- b) ¿A qué hora llega el segundo auto a Ushuaia?
- c) ¿Se cruzan los autos en el camino?
- d) Si es afirmativa la respuesta “c”, indicar lugar y hora.
- e) Si es negativa la respuesta “c”, justificar.

30. PROVINCIA DE TUCUMÁN. AZUL.

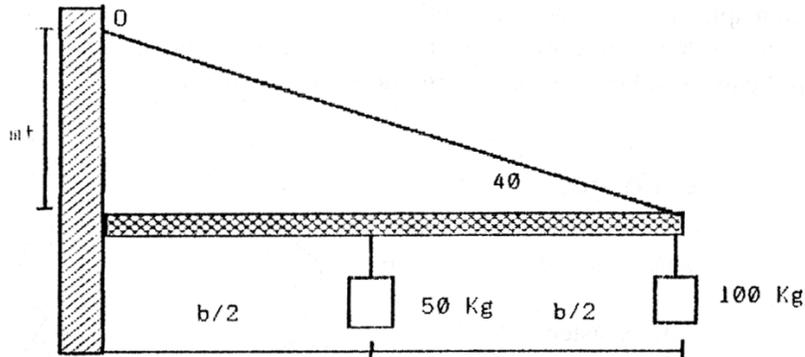
Un móvil de 10 Kg parte del reposo y se mueve de A hasta B por efectos de las fuerzas F_1 y F_2 . Se desplaza así 9 m, alcanzando una velocidad de 6 m/s en el punto B. Allí deja de actuar la fuerza F_1 y se mueve hasta C durante 1 seg. En ese punto deja de actuar F_2 y tarda 3 seg hasta llegar a D. La trayectoria es toda recta y sin roce.

- a) Dé, justificando, las características principales de los movimientos en cada tramo.
- b) ¿Cuánto vale F_2 ?
- c) ¿Qué velocidad alcanza en C?
- d) ¿Cuánto mide el trayecto CD?
- e) Haga una gráfica de la velocidad y de la fuerza en función del tiempo para todo el viaje.



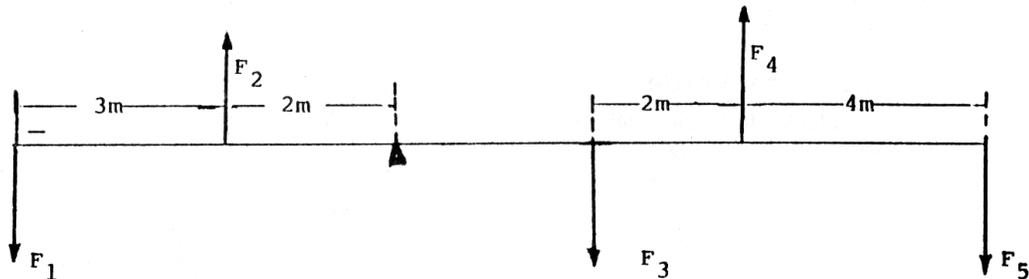
31. COMODORO RIVADAVIA, CHUBUT. VERDE.

Calcular el valor de la Sumatoria de Momento con Respecto al Punto "O"
Realice todo los tipos de aplicaciones que considere necesario para la realización del ejercicio.



32. EL PALOMAR, BUENOS AIRES. AZUL.

A qué distancia del apoyo debe ubicarse F_3 para que el sistema siguiente esté en equilibrio?
 $F_1=28\text{ N}$ $F_2=15\text{ N}$ $F_3=28\text{ N}$ $F_4=50\text{ N}$ $F_5=32\text{ N}$



33. CAPITAL FEDERAL. VERDE.

Un nadador deja caer desde un trampolín de 3 metros el bolso de un compañero, de 2 kg de masa, para que, evidentemente, se moje. El bolso entra rápidamente en el agua y llega al fondo, 1,8 metros por debajo del nivel del líquido. Como el nadador sabe Física realiza una veloz cuenta mental y calcula el empuje experimentado por el objeto, estando completamente sumergido: 5 Newton. Despreciando lo que sucede en el período transitorio en el que el bolso se introduce en el agua, trazar los diagramas aceleración-tiempo, velocidad-tiempo y posición-tiempo para todo el movimiento. Considerar $g=10\text{m/s}^2$.

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

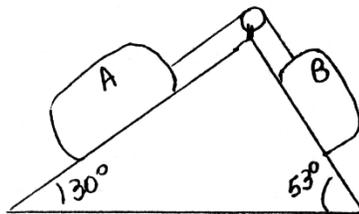
En la grecia antigua de Aristóteles se argumentaba que era imposible que la tierra estuviese en rotación porque de ser así, un objeto lanzado desde la punta de una torre, no caería al pie de la misma ya que, durante el tiempo de caída, la torre se habría desplazado. Teniendo en cuenta que el ecuador tiene 40 000 Km. de longitud,

- Calcule a qué distancia del pie de una torre de 50 m. de alto caería un objeto si el argumento mencionado fuese correcto (suponiendo la torre en el ecuador).
- Si la torre, en vez de estar en el ecuador, se encuentra a una latitud a ¿cual sería el factor de corrección a aplicar al resultado anterior?
- Hoy sabemos que la tierra sí esta en rotación y el experimento no muestra el desplazamiento predicho. ¿Cuál es el error del argumento mencionado?

35. MAIPÚ, MENDOZA. VERDE.

Dos cuerpos unidos por una cuerda, como muestra la figura, descansan sobre planos sin rozamientos.

- ¿En qué sentido se deslizará el sistema?
- ¿Cuál es la aceleración de cada bloque?



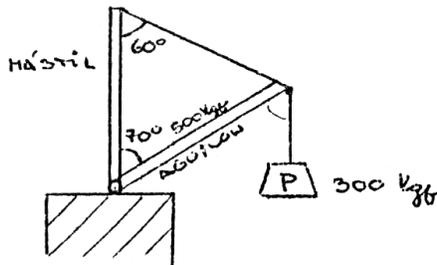
36. LA RIOJA. AZUL.

Un patinador de masa 80 Kg aplica a otro de masa 50 Kg una fuerza de $25 \vec{K}g$ durante 0,5 segundos. ¿Cuál es la velocidad que adquiere el segundo y la de retroceso que adquiere el primero?

37. MENDOZA. VERDE.

Calcular la tensión del cable y las fuerzas vertical y horizontal que actúan sobre el gozne de la grúa de la figura N° 1

38. EL PALOMAR, BUENOS AIRES. AZUL.



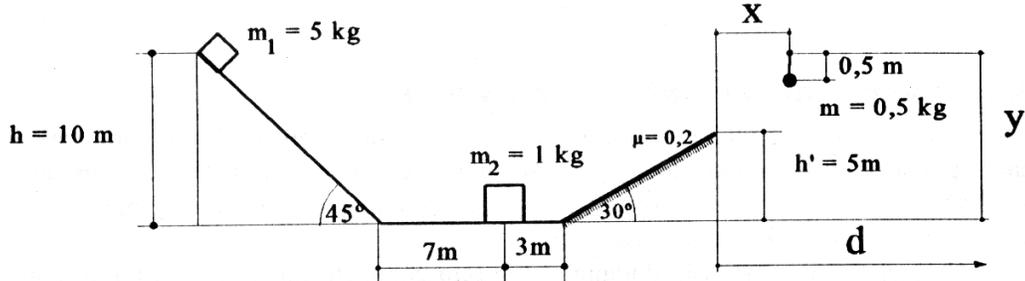
Sobre un tren que se está moviendo a una velocidad determinada se aplica una fuerza constante de 1500 N, en la dirección del movimiento, durante 4 segundos. Si el tren pesa en Júpiter 89000 N, y la aceleración de la gravedad allí es $22,3 \text{ m/s}^2$, calcular:

- La masa del tren
- La aceleración recibida
- La velocidad a la cual se movía, si alcanzó 50 m/s.
- El espacio recorrido en el lapso indicado

39. CAPITAL FEDERAL. VERDE.

El bloque 1(m_1) se encuentra inicialmente sobre un plano inclinado sin rozamiento que forma un ángulo de 45° con la horizontal. Parte del reposo, desde una altura $h=10\text{m}$. Posteriormente, choca en forma totalmente elástica con el bloque 2(m_2) que se hallaba en reposo en la zona horizontal.

Calcular:



- Velocidad del bloque 1 al llegar a la base del primer plano inclinado.
- Velocidad del bloque 2, luego de la colisión.
- Velocidad del bloque 2 al llegar al punto A (extremo superior del segundo plano inclinado, cuyo coeficiente de rozamiento cinético vale $0,2$).
- Distancia d , medida desde el segundo plano inclinado, a la que cae el bloque 2.
- Módulo y ángulo con la horizontal del vector velocidad del bloque 2 antes de que impacte contra el suelo.
- Tiempo transcurrido desde que se deja caer el bloque 1 hasta que el bloque 2 choca con el piso.
- Calcular la velocidad mínima que debe tener en la parte más baja de su trayectoria una masa de $0,5 \text{ Kg}$ que pende de un hilo de $0,5 \text{ m}$ de longitud, para que la misma alcance la parte superior de la circunferencia con el hilo totalmente estirado.
- ¿Qué velocidad debe tener el bloque 2 en el punto A para que, si choca en forma totalmente elástica con la masa suspendida al alcanzar su altura máxima, ocurra lo descrito en el punto anterior?
- Hallar las coordenadas x e y del punto al que se fija el hilo.

40. RÍO CUARTO, CÓRDOBA. AZUL.

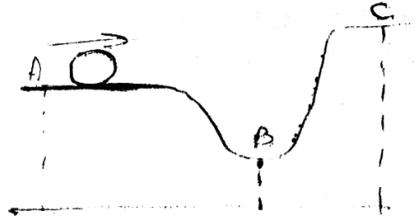
En un pozo de 600 m de profundidad cae una piedra, luego de 2 s , se arroja otra, que se va a encontrar con la primera cuando haya recorrido la mitad de la profundidad del pozo. ¿Con qué velocidad se arrojó la segunda piedra? ¿En que tiempo se encuentran?

41. FORMOSA. AZUL.

La figura que sigue representa el perfil de una superficie por la cual se desliza, sin roce, una esfera de 100 gramos si la rapidez de 5 m/s con que avanza en el tramo AA' es la estrictamente necesaria para que la esfera llega a determinarse en el punto C, entonces:

- ¿Cual es la energía total del sistema?
- ¿Cual es la E_C que tiene en B?
- que rapidez tiene al pasar por B

- d) Si desde C se vuelve sola (sin impulsión adicional) ¿Que rapidez tiene ahora en AA'? Justifica.
e) ¿Que altura tiene el plano AA'?



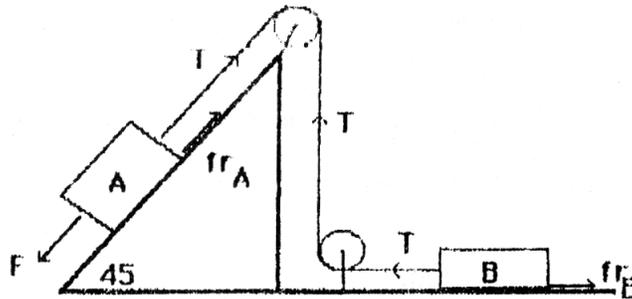
42. PROVINCIA DE NEUQUÉN. AZUL Y VERDE.

Una persona de 60 kg. de masa se encuentra en un ascensor. El ascensor acelera hacia arriba desde el reposo durante dos segundos, el valor de la aceleración es de 1 m/s^2 . Después, se mueve a la velocidad alcanzada durante 10 segundos, y por último, desacelera a -1 m/s^2 durante dos segundos.

- a) Cuál es el trabajo realizado durante el trayecto completo por la fuerza normal que ejerce el suelo del ascensor sobre el pasajero?
b) Cuál es el trabajo realizado por el peso del pasajero?
c) Qué potencia media suministra la fuerza normal durante los 14 segundos?

43. CINCO SALTOS, RÍO NEGRO. VERDE.

Calcular aceleración (a) y Tensión (T).
 $m_A = 300 \text{ kg} = m_B$
Coeficiente de rozamiento $\mu_A = 0,2$
Coeficiente de rozamiento $\mu_B = 0,3$



44. BAHÍA BLANCA, BUENOS AIRES. AZUL.

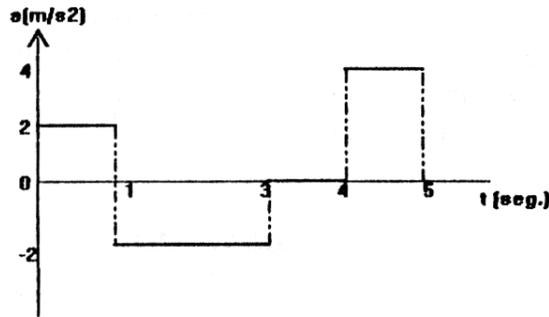
Un recipiente que contiene 2 litros de agua describe una circunferencia de 0,8 m de radio en un plano vertical. Qué velocidad lineal mínima debe poseer para franquear la parte más alta de la trayectoria boca abajo, de manera que el agua no caiga?

45. SAN NICOLÁS, BUENOS AIRES. VERDE.

Arrojo una piedra a un pozo de agua, 5 segundos después escucho el chasquido. ¿Qué profundidad tiene el pozo? $v_s = 340 \text{ m/s}$

46. PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO. AZUL

Un cuerpo se mueve sobre una línea recta con la aceleración indicada en el gráfico. Determinar los gráficos de la velocidad y del desplazamiento en función del tiempo, considerando la velocidad inicial igual a cero.



47. LAS HERAS, MENDOZA. VERDE.

Se dese conocer el peso específico de un líquido ¿Cómo hace para averiguarlo? Si para ello se cuenta con un cuerpo que en el aire pesa $235 \vec{g}$ y sumergido en aceite $180,6 \vec{g}$ ($\rho_{\text{aceite}} = 0,92 \text{ g/cm}^3$) y al sumergirlo en el líquido de ρ desconocido su peso es $161 \vec{g}$.

48. EL PALOMAR, BUENOS AIRES. AZUL.

Una piedra es arrojada hacia arriba con una velocidad de 20 m/s desde el borde de un pozo de 50 m de profundidad. Calcular:

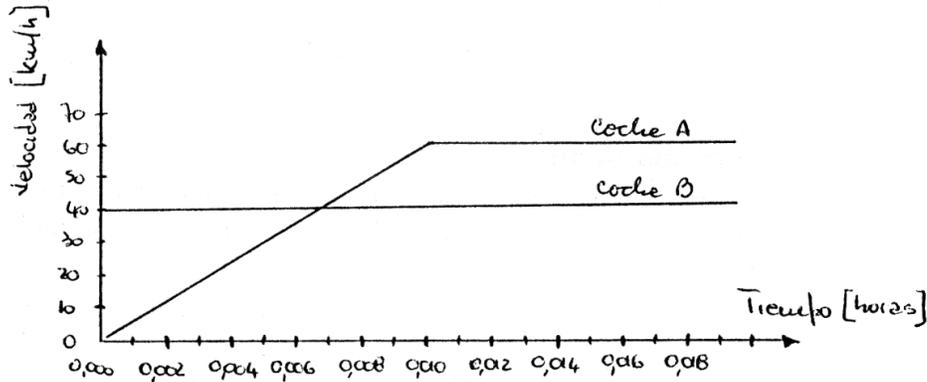
- La altura máxima que alcanza la piedra
- La velocidad a los 4 segundos
- La velocidad a los 30 segundos
- La altura a los 3 segundos
- La altura a los 10 segundos
- La altura a los 5 segundos

Considerar $|g| = 10 \text{ m/s}^2$. Alguno de los resultados obtenidos te llama la atención? Porqué?

49. SANTA FE. VERDE.

El coche A está detenido frente a un semáforo. Se enciende la luz verde y A arranca. Al hacerlo, el coche B lo adelanta yendo a velocidad constante. Sus gráficas velocidad-tiempo son las siguientes:

- Cuánto tardará A en alcanzar la velocidad de B?
- En dicho instante ¿qué ventaja lleva B a A?
- Qué coche está adelantado y cuánto al final de $0,010 \text{ hs.}$?
- En qué instante alcanza A a B?
- Qué distancia habrán recorrido desde el semáforo al producirse el alcance?



50. IBARRETA, FORMOSA. AZUL.

Un avión que vuela horizontalmente a una altura de 1.200 m sobre el suelo con una velocidad de 200 km/h , deja caer una bomba sobre un blanco situado en tierra. Determinar el ángulo formado por la vertical y la línea que une el avión con el blanco en el instante en que se abandona la bomba.

51. PROVINCIA DE JUJUY. AZUL.

Una patrulla de policía viaja a 80 km/h . cuando es superado por otro auto que va a 100 km/h . Justamente 1 s . después de ser superado, el patrullero pisa el acelerador; si la aceleración de la patrulla es 3 m/s^2 ¿cuanto tardara en alcanzar al infractor?. (suponer que el auto continua a una rapidez constante).

52. PROVINCIA DE MENDOZA. AZUL Y VERDE.

Mirando como jugaban unos niños en la computadora con el juego Bomba, se me ocurrió plantearte el siguiente problema. Una de las opciones que te presenta en dar en el blanco, te propongo jugar sin la computadora.

Un cañón esta a 2 m de un barranco, disparo y la bala demora en salir 5 segundos ¿se caerá el cañón al barranco en su movimiento de retroceso?.

En el instante que sale la bala de la boca del cañón aparece por encima de ella un avión que vuela a 6 km de altura, el avión mantiene su altura y velocidad. ¿la bala dará en el avión?

Si la bala no dá en el blanco ¿caerá en un rancho que se encuentra a $5,6 \text{ km}$ del cañón?

Datos:

Masa del cañón: 3000 kg .

Masa de la bala: 2 Kg .

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

Velocidad inicial de la bala: 850 m/s

Angulo de inclinación del cañón: 25°

Velocidad del avión: 700 m/s

53. UCACHA, CÓRDOBA. AZUL.

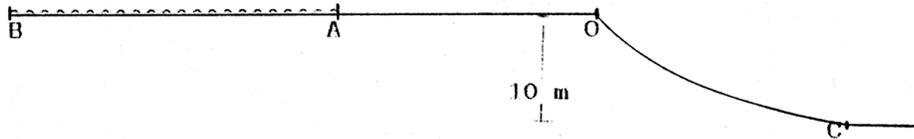
Una bomba sumergida en el fondo de un río de 4m de profundidad, descarga agua sobre la orilla a través de una tubería, siendo el volumen de agua descargada $0,075\text{m}^3$ en un determinado tiempo

Si el ρ del agua es 1000 kg/m^3 y la velocidad con que descarga es de 60m/s

Hallar;

- El peso de agua ascendida
- El trabajo realizado
- La potencia de la bomba

54. PROVINCIA DE TUCUMÁN. VERDE.



Un motociclista de 70 Kg se entrena para una carrera de motocross con una Kawasaki de 130 Kg. Inicialmente es empujado hasta soltarlo al pasar por el punto O que es la partida. Allí su velocidad es de 12 m/s y el trayecto hasta A es de 60 m de una superficie de hielo, sin roce. A partir de A el camino es pedregoso y ejerce una fuerza de roce cinética de 100 N hasta hacerlo detener en el punto B. Allí se invierte el sentido del recorrido, aplicando con el motor una fuerza constante F durante 2 seg hasta pasar por A nuevamente, en donde apaga el motor en todo el trayecto con hielo. Todos los tramos son rectos. Al pasar por O comienza una caída por un badén hasta el punto C situado a 10 m por debajo de O.

- Dé, justificando, las características principales de los movimientos en cada tramo.
- ¿Cuánto recorre de A hasta B?
- ¿Cuánto vale F ?
- ¿El tiempo que tarda en recorrer el tramo OA a la ida es el mismo que el de la vuelta AO? Justifique.
- ¿Cuál es el valor de la velocidad al llegar a C?
- ¿Qué fuerzas actúan al caer de O hasta C?
- Haga una gráfica de la velocidad y de la fuerza en función del tiempo para todo el viaje.

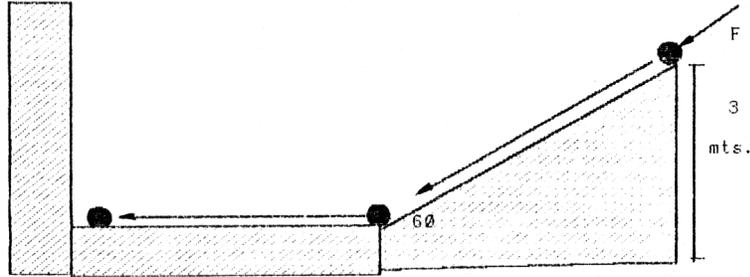
55. CAPITAL FEDERAL. AZUL.

Una bola de arcilla de masa $0,2\text{ Kg}$. está en reposo sobre un poste de 5 metros de altura. Una bala de 10 g . desplazándose a una velocidad de 500 m/s , pasa horizontalmente por el medio de la bola.

- Si la bola alcanza el suelo a 20 m . del poste:
 - ¿Dónde alcanza el suelo la bola?
 - ¿Qué porcentaje de la energía cinética de la bala ha sido transferida en forma de calor a la bola?
- Si la bola hubiese sido de acero y el choque perfectamente elástico:
 - ¿Dónde hubiesen caído la bala y la bola?
- Si el choque hubiese sido perfectamente inelástico:
 - ¿Qué porcentaje de la energía de la bala se hubiese perdido en calor?

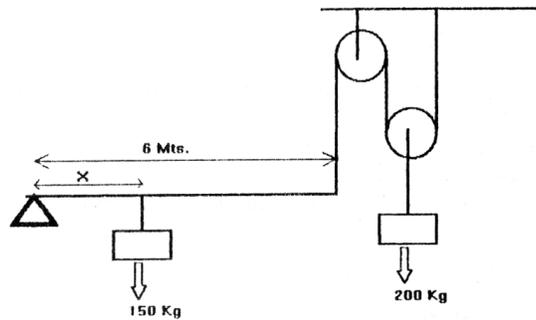
56. COMODORO RIVADAVIA, CHUBUT. VERDE.

Si una pelotita de Acero de masa 10kg está en reposo y al efectuarle una fuerza de 12 Nw se pone en movimiento calcular:
Aceleración, Tiempo Total del Recorrido, Espacio total Recorrido, Energía Cinética, Trabajo Realizado, Potencia.



57. PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO. AZUL.

¿A qué distancia del punto de apoyo de la barra debo colocar un peso de 150 Kg para que el sistema se encuentre en equilibrio?



58. MENDOZA. VERDE.

Un cuerpo que pesa 10 Kgf está vinculado a un rotor por una varilla que forma 90° con el mismo. Este rotor, inicialmente en reposo comienza a girar con aceleración constante de $1m/s^2$. Calcular el tiempo necesario para que se corte la varilla despreciando su peso y estiramientos.
Longitud de la varilla = 1m
Diámetro de la varilla = 10mm
Resistencia de la varilla = $1000Kg/cm^2$

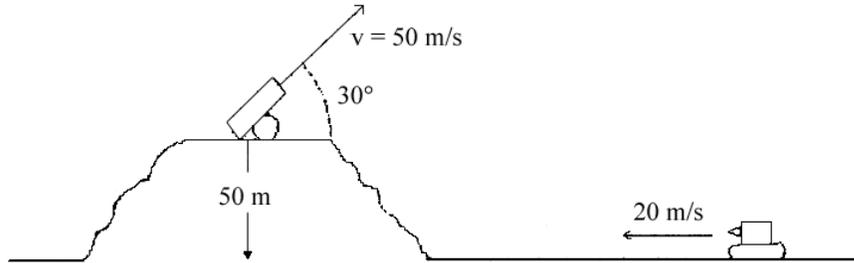
59. RAUCH, BUENOS AIRES. AZUL.

Calcular las tensiones de las cuerdas y la aceleración del sistema, si se le aplica una $F=20N$. Despreciar el rozamiento con el plano y las masas de las cuerdas; considerar $m_1= 4Kg$; $m_2= 2Kg$ y $m_3= 8Kg$.



60. CAPITAL FEDERAL. VERDE.

¿Qué distancia debe haber en el eje horizontal entre el cañón y el tanque en el instante de disparo para que el proyectil impacte en el tanque? (usar $g = 10 \text{ m/s}^2$)



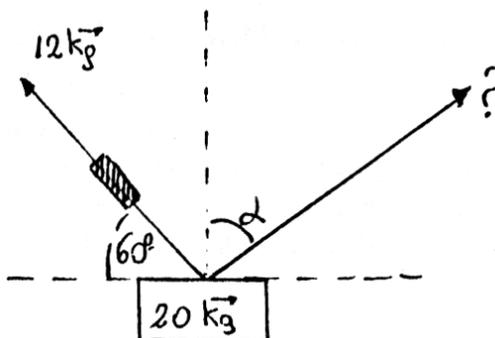
61. EL PALOMAR, BUENOS AIRES. AZUL.

En este problema encontrarás cuatro situaciones de la vida diaria que vos podés contestar intuitivamente y justificar con tus conocimientos de Física. Hacelo en la forma que resulte más sencillo.

- a) Desde 10 m de altura se tiran dos bolitas de acero. Una pesa 10 g y la otra 1 kg. Cuál de las dos llega primero al suelo?
- b) Una puerta pesada está entornada y la quiero abrir del todo empujándola con un solo dedo. Apoyo el dedo cerca de las bisagras o cerca de la cerradura para conseguir abrirla con mayor facilidad?
- c) Un padre que pesa 70 kg lleva a sus hijos Ezequiel (pesa 40 kg), Pablo (35kg), Sebastián (27kg) a la plaza. El padre, de un lado, y dos de los chicos juntos, del otro lado, se suben a un subebaja. El padre queda arriba, cuál de los chicos llora porque él también quiere subir?
- d) Pedro y Juan viajan cada uno en trenes diferentes de la línea Retiro - Pilar y que van por una zona donde hay cuatro vías. Pedro va de Pilar hacia Retiro en uno de los trenes que se desplaza a 70 km/h . Mira por la ventanilla y lo ve a Juan que va en el otro tren a 65 km/h y ambos se saludan alegremente. En que sentido viaja Juan?

62. RÍO CUARTO, CÓRDOBA. AZUL.

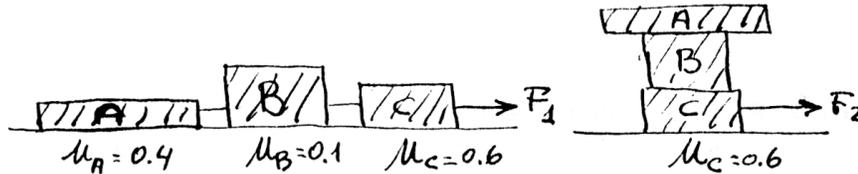
Mediante dos dinamómetros, se suspende un peso de 20 kg tal como indica la figura. Uno de ellos señala 12 kg y está inclinado 60° respecto de la horizontal. Hallar la lectura en el otro dinamómetro y el ángulo que forma con la vertical.



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

Considerar tres bloques de igual peso sobre una superficie plana con fricción, en los dos casos que muestra la figura.

Calcular la relación entre las fuerzas mínima necesaria para poner los cuerpos en movimiento.



64. PROVINCIA DE JUJUY. AZUL.

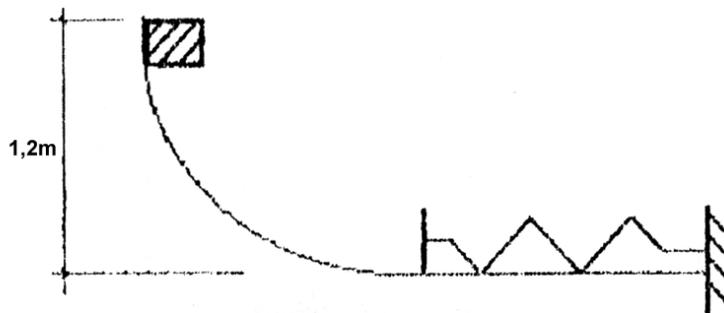
Sobre un cuerpo de masa 2 kg. Que se encuentra en reposo en la base de un plano inclinado 30° con respecto a la horizontal y de 8 m. De longitud, se aplica una fuerza de 19,6 N paralela al plano. El coeficiente de roce entre cuerpo y plano es 0,2. Cuando el cuerpo llega a la cúspide del plano:

- ¿cuánto trabajo realizó la fuerza aplicada?
- ¿qué parte de este trabajo se ocupó en vencer la fuerza peso?
- ¿cuánto se necesitó para vencer la fuerza de roce?
- ¿cuánto fue el trabajo de la fuerza resultante?
- ¿en que se convirtió la energía transferida?
- ¿qué velocidad tiene el cuerpo cuando se encuentra en la cúspide?

65. CINCO SALTOS, RÍO NEGRO. VERDE.

El esquema representa una pista sin rozamiento en forma de un cuarto de circunferencia de 1,20m de radio, que termina en un tramo horizontal sobre el que hay un resorte cuyo extremo libre coincide con el final de la pista circular. Una fuerza de 600Kg, comprimiría este resorte 22,5cm. Un objeto que pesa 6,25Kg se deja caer con una velocidad inicial nula desde el extremo superior de la pista, siendo detenido por la acción del muelle

- ¿Cuál es la velocidad del objeto inmediatamente antes de chocar contra el resorte?; ¿Cuánto se habrá comprimido el resorte al detenerse el objeto?.
- Si se supone nula la energía potencial inmediatamente antes que el objeto tropiece con el resorte, ¿Cuál será la energía mecánica total del sistema si se sabe que el objeto ha comprimido el resorte 3cm?.



66. LA RIOJA. AZUL.

Elabore un informe explicando como determinaría la densidad de un sólido o un líquido empleando solo un resorte, una regla graduada y una probeta.

67. PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO. VERDE.

- Un cuerpo pende de una balanza de resorte suspendida a su vez del techo de un ascensor.
- Si se tiene una aceleración hacia arriba de 4 pies/seg² y la balanza indica 45 lb. ¿Cuál es el verdadero peso del cuerpo?
 - ¿En qué circunstancias indicaría la balanza 35 lb.?
 - ¿Cuál sería la indicación de la balanza si se rompiera el cable del ascensor?

68. CORRIENTES. AZUL.

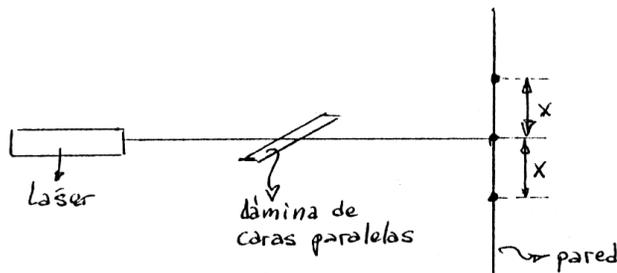
Un bloque de 100 kg es empujado 30 m hacia arriba por la superficie de un plano inclinado 30 ° sobre la horizontal por una fuerza constante F de 80 kg que actúa paralelamente al plano.

- El coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano es 0,25.
- ¿Cuánto trabajo realiza la fuerza F?
 - Calcúlese el incremento de energía cinética que experimenta el bloque.
 - Hállese el incremento de energía potencial del bloque.
 - Hállese el trabajo efectuado contra las fuerzas de rozamiento. ¿En qué se transforma éste?
 - ¿Qué puede decirse acerca de la suma de b, c y d ?
 - ¿Cuál es la aceleración del bloque?
 - ¿Qué mejoras propondrías para realizar el traslado del bloque?

69. CAPITAL FEDERAL. VERDE.

En una pared, se requieren hacer 3 agujeros separados 0.8 cm uno de otro. Para esto se dispone de un laser fijo, cuyo haz incide sobre la misma, y de una lámina de caras paralelas. Si el ángulo de incidencia es de 45°, y el índice de refracción de la lámina es $\sqrt{2}$.

- Calcular:
- El espesor de la misma.
 - El desplazamiento lateral que sufre el rayo de luz cuando la atraviesa.



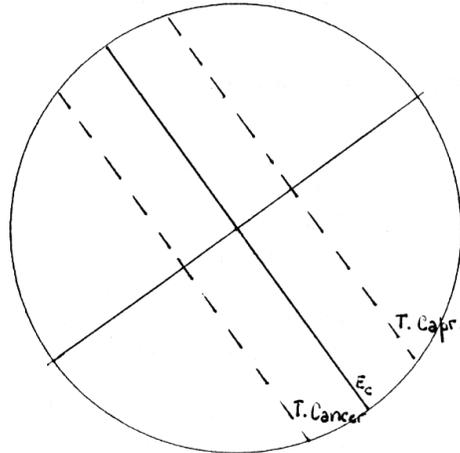
70. CÓRDOBA. AZUL.

Córdoba está a 31°C de Latitud sur. Los Trópicos de Capricornio y Cáncer están a 23,5° Sur y 23,5° Norte, respectivamente. El 21 de Diciembre los rayos inciden verticalmente sobre el trópico de Capricornio, el 21 de Junio lo hacen sobre el trópico de Cáncer.

Una pantalla de un colector solar esta en Córdoba, puesta en posición horizontal el 21 de Diciembre al mediodía. Supongamos que el valor de su iluminación para esas condiciones es el 100%. Se pide:

- Si está horizontal, que iluminación le corresponde el 21 de Junio : $I_{h,1}$.
- Si estuviera vertical, que iluminación tendrá el 21 de Diciembre : $I_{v,0}$

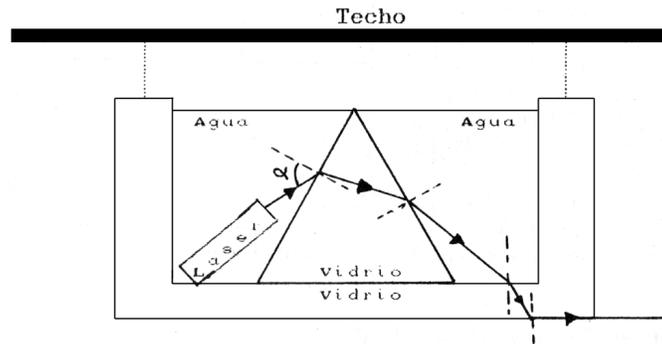
Se supone: que todas las determinaciones se realizan al mediodía, que todo otro efecto de disminución de la Iluminación es despreciable: distancia al sol, espesor de la atmósfera atravesada, etc.



71. COMODORO RIVADAVIA, CHUBUT. VERDE.

Un insecto camina sobre el eje principal de una lente convergente, cuando está a 30 cm de la lente, la Imagen se forma a 10cm de la misma. Calcule la potencia de la lente y la distancia que deberá caminar el insecto sobre el eje principal partiendo desde la posición inicial, para que muera incinerado.

72. PROVINCIA DE TUCUMÁN. AZUL.



La figura muestra una pecera cúbica de paredes de vidrio grueso, en cuyo interior se ha colocado un prisma, también de vidrio, cuya base es un triángulo equilátero, el espacio restante ha sido llenado con agua. Sumergido en el agua hay un emisor de rayos laser. Todo el conjunto cuelga del techo, por lo que la pecera está rodeada de aire.

Calcular el ángulo α con que debe incidir el rayo sobre el prisma para que el rayo emergente salga rozando la base de la pecera. El índice de refracción del agua es de 1,33, el del vidrio 1,52 y el del aire 1.

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

Explique claramente porqué en verano hace normalmente calor y en invierno frío.

74. FORMOSA. AZUL.

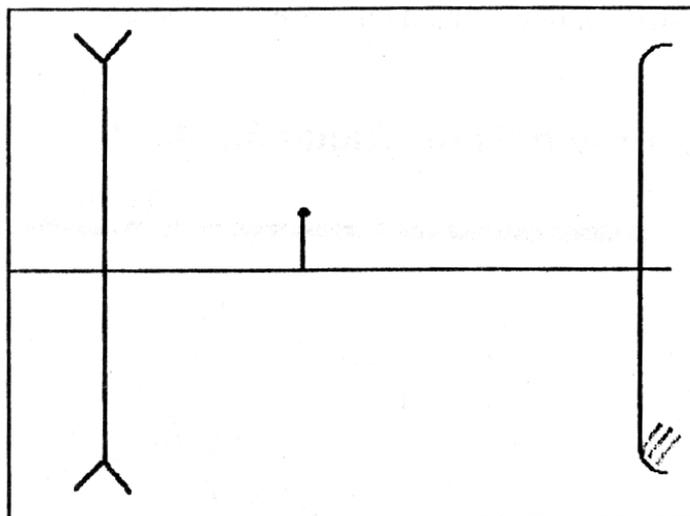
Un teleobjetivo está formado por un lente de distancia focal $+3,5\text{cm}$ y otro de $-1,8\text{cm}$, separados entre sí 2 cm determina:

- la imagen de un objeto muy distante
- la distancia focal de una sola lente que diera lugar a una imagen, de un objeto muy lejano, del mismo tamaño que la obtenida con el aparato.

75. CAPITAL FEDERAL. VERDE.

Se tiene un sistema óptico como el indicado en la figura, donde los ejes principales son coincidentes. Entre ambos, perpendicularmente al eje principal, y apoyado en él, se coloca un alfiler de 10 cm de altura. Tanto la lente como el espejo tiene una distancia focal igual a 30 cm . La primera da una imagen situada a 25 cm de ella y el segundo, una situada a 20 cm de él. ¿Cuál es la distancia entre la lente y el espejo? ¿Cuál es la relación entre los tamaños de las imágenes dadas por la lente y el espejo? Verificar los resultados gráficamente.

76. EL PALOMAR, BUENOS AIRES. AZUL.



Determinar en forma gráfica y analítica la posición de la imagen correspondiente a la flecha de $1,5\text{ cm}$ de altura que se encuentra ubicada a 3 cm del vértice de un espejo cóncavo cuyo radio de curvatura es 8 cm .

77. COMODORO RIVADAVIA, CHUBUT. VERDE.

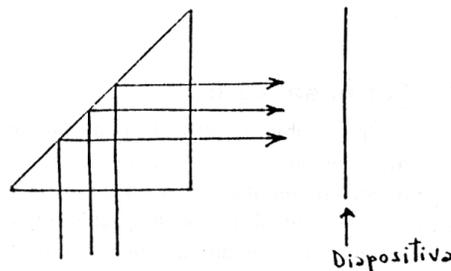
Dos haces de Laser paralelos inciden sobre un cuerpo de Diamante con un ángulo de 36° y se reflejan totalmente. Si el ángulo es menor esto no ocurre.

Calcule el índice de Refracción del Diamante.

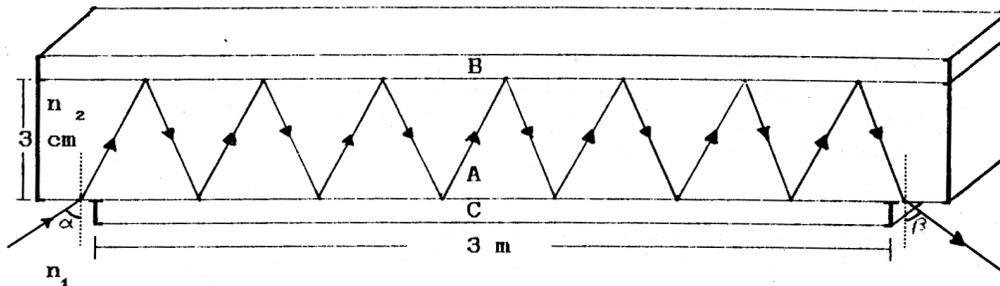
78. CORRIENTES. AZUL.

Una luz se refleja totalmente por el prisma de la figura. Determinar el correspondiente índice de refracción mínimo del prisma, si está embebido en aire.

¿A qué distancia de la diapositiva se debe colocar una lente de 15 dioptrías para obtener una imagen aumentada cinco veces? ¿Dónde se proyecta la imagen?



79. PROVINCIA DE TUCUMÁN. VERDE.



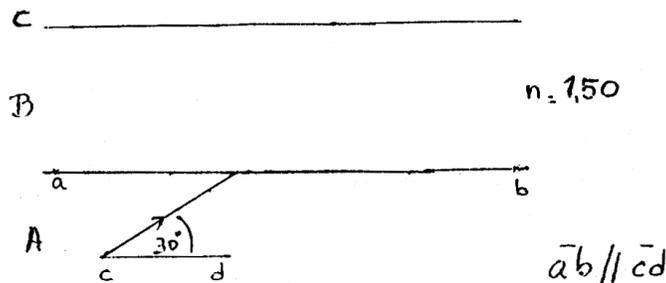
El dispositivo que se muestra en la figura está formado por un prisma de cristal, A, de base cuadrada, cuyo índice de refracción $n_2=1,47$; B y C son dos espejos cuyas caras reflectoras están adosadas a dos caras opuestas del prisma. El ancho del prisma es de 3 cm y la longitud de 3 m. Todo el dispositivo está sumergido en aire cuyo índice de refracción es aproximadamente igual a 1 ($n_1=1$). Se emite un pulso luminoso que incide, con un ángulo α , sobre el prisma, y luego de sucesivas reflexiones en los espejos, emerge del prisma con un ángulo β . La fig no está hecha en escala. Calcular:

- El tiempo transcurrido entre el momento en que el rayo incide y emerge del prisma, si el ángulo de incidencia es de 41° .
- El valor del ángulo β .

80. UCACHA, CÓRDOBA. AZUL.

En la siguiente figura, la cara C es un espejo, el medio B es vidrio y A es aire.

Calcula gráfica y analíticamente la trayectoria del rayo.



81. MENDOZA. VERDE.

Cuando un salvavidas, cuyo volumen es de $0,03 \text{ m}^3$ se sumerge en agua de mar (densidad relativa igual a 1,03) soporta justamente el peso de un hombre vestido de 80 Kgf. (densidad relativa 1,2) con $\frac{2}{10}$ de su volumen por encima del agua.

- ¿Cuál es la masa por unidad de volumen del material del salvavidas?
- ¿Cuál debería ser la densidad relativa del material del salvavidas para que se hundiera un 20 % mas con respecto al caso anterior?

NOTA: Considerar que el 20 % es con respecto al volumen sumergido del Hombre.

82. PROVINCIA DE JUJUY. AZUL.

Un bloque de madera flota en el agua con la mitad de su volumen sumergido y si lo hace en aceite, la proporción de su volumen sumergido es 0.8. Encontrar las densidades de la madera y del aceite.

83. SAN NICOLÁS, BUENOS AIRES. VERDE.

Una esfera de 3m de radio flota en un tanque de aceite ($\rho = 0,92 \frac{\text{t}}{\text{m}^3}$) La esfera se sumerge hasta la mitad.

Determina:

- El volumen de la esfera sumergida.
- El empuje que recibe.
- Por estar en equilibrio cual es el peso de la esfera.

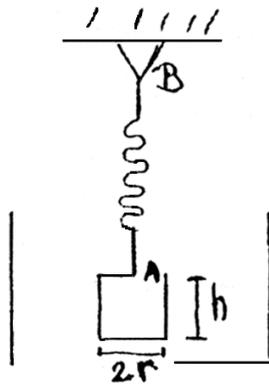
84. CAPITAL FEDERAL. AZUL.

Un cilindro de peso (P), de radio (r) y de altura (h), está suspendido de un resorte AB, cuyo extremo superior B está fijado; el cilindro está sumergido en el agua. En la posición de equilibrio el cilindro se sumerge en el agua hasta la mitad de su altura.

En el instante inicial el cilindro fue sumergido en el agua hasta $\frac{2}{3}$ de su altura y luego inició su movimiento sin velocidad inicial a lo largo de una recta vertical.

Determinar la ecuación del movimiento del cilindro respecto de su posición de equilibrio, suponiendo que la constante elástica del resorte es igual a "C" y que la acción del agua se reduce a una fuerza de Arquímedes adicional.

Considerar que el peso específico del agua es ρ .



85. SANTA FE. VERDE.

Cuál es el área del menor bloque de hielo de 30 cm de espesor que soportará exactamente el peso de un hombre cuya masa es de 90 kg? La densidad relativa del hielo es 0,917 y está flotando en agua dulce.

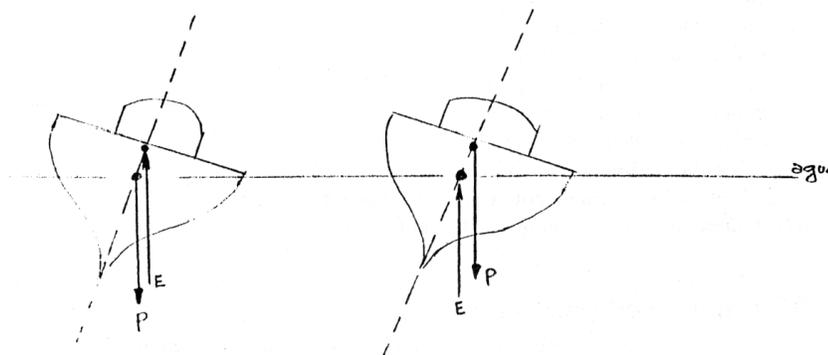
86. PROVINCIA DE JUJUY. VERDE.

Un trozo de fundición de hierro pesa 267 N. En el aire y 178 N. En el agua. ¿Cuál es el volumen de las cavidades en el trozo de hierro?.

87. MENDOZA. AZUL.

Esperando en el muelle de un puerto muy importante, usted observa que se acercan dos barcos.

En un momento determinado, ambos escoran levemente, mostrándose en la figura de abajo, la situación de cada uno en ese momento. Observe detenidamente los gráficos, en uno de ellos navegar resultaría **MUY PELIGROSO**. ¿En qué barco se subiría usted?. Explique las razones físicas por las cuales tomaría esa decisión.

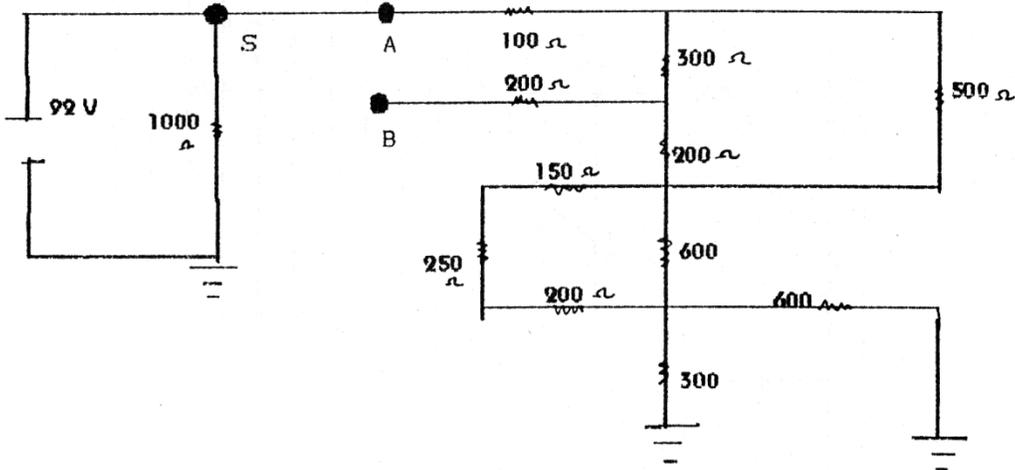


88. MAR DEL PLATA, BUENOS AIRES. AZUL Y VERDE.

A una batería de linterna de 1.5 Volt se le pueden extraer 0.5 Amp. durante 10 Horas. Si toda esa energía se transforma en energía potencial gravitatoria para un automovil de 1000Kg. de masa, calcular a qué altura lo podemos elevar.

89. COMODORO RIVADAVIA, CHUBUT. VERDE.

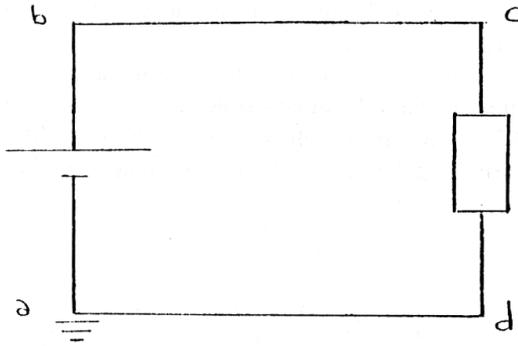
Resuelva el siguiente circuito.



90. MENDOZA. AZUL.

La figura representa una central G productora de corriente continua, que suministra energía a una factoría distante, mediante una línea de transporte. La diferencia de potencial V_{ba} entre los bornes del generador es 230 V., y la intensidad de la corriente en la línea es de 50 A. Las resistencias de los hilos bc y ad son de $0,1\Omega$ cada una. El punto a está conectado a tierra. Averiguar:

- ¿cuál es el potencial del punto b?
- ¿cuál es la tensión en cada hilo?
- ¿cuál es la diferencia de potencial en los bornes del receptor?
- calcúlese la potencia suministrada a la factoría ?

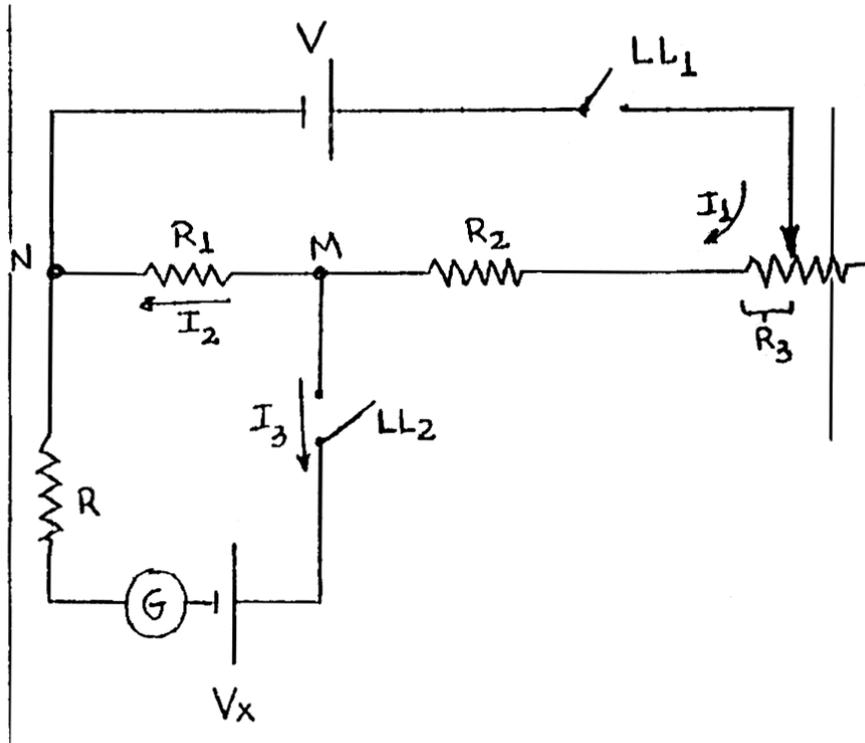


91. CAPITAL FEDERAL. VERDE.

Para el circuito representado y para los valores dados, calcular:

- a) Las intensidades cuando LL_1 está cerrada y LL_2 abierta.
- b) La diferencia de potencial V_{MN} en el caso a)
- c) El sentido de la intensidad en el galvanómetro al cerrar LL_2 .
- d) La distribución de intensidades cuando LL_1 y LL_2 están cerradas.
- e) El valor de R_3 que anula la intensidad en el G

Datos: $V=30V$; $V_x=10V$; $R=1000\Omega$; $R_1= 5100\Omega$; $R_3=2500\Omega$; $R_1+R_2=11100\Omega$



92. IBARRETA, FORMOSA. AZUL.

Dos esferillas iguales e igualmente cargadas de 0,1 g. de masa c/u se suspenden de un mismo punto mediante hilos de 13 cm. de longitud. Debido a su repulsión (entre ambas), las esferillas se separan 10 cm. Hallar la carga de cada una de ellas.

93. PROVINCIA DE NEUQUÉN. AZUL Y VERDE.

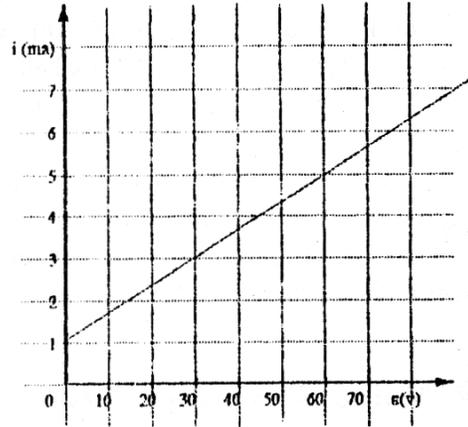
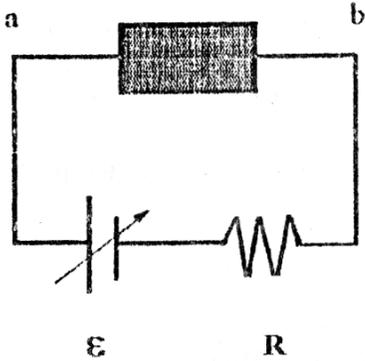
Unos tubos fluorescentes compactos cuestan \$20 cada uno y su período de vida se estima en 8000 horas. Estos tubos consumen 20 W de potencia, pero producen una iluminación equivalente a la de las bombillas incandescentes de 75 W. Estas cuestan 50 centavos cada una y su período de vida se estima en 1200 horas.

Si una vivienda tiene por término medio seis bombillas incandescentes de 75 W constantemente encendidas y la energía cuesta 9 centavos por kilowatt-hora, cuanto dinero se ahorrará un consumidor cada año instalando en su lugar tubos fluorescentes?

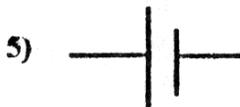
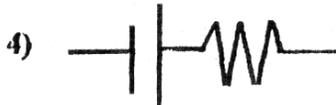
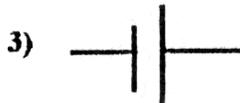
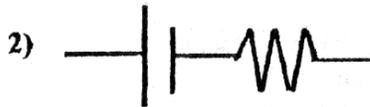
94. ROSARIO, SANTA FE. VERDE.

La figura representa un circuito que tiene uno de sus tramos oculto dentro de una caja (tramo ab). Para determinar su contenido, se ha medido la corriente que circula a través de la resistencia $R = 10K\Omega$ para distintos valores de la fem ε , obteniéndose la gráfica que se muestra.

- Determina cuál de las 5 configuraciones de fuente y/o resistencia que se proponen están contenidas en la caja.
- Calcula el valor de la fem y/o la resistencia correspondiente.



Posibles configuraciones dentro de la caja:



95. CÓRDOBA. AZUL.

Una pequeña central de Energía entrega 6.600 Volt y 80 Amp. a una línea que lo transporta por dos cables a 18 Km, los cables son de $61,2 \text{ mm}^2$ y son de Cobre ($\rho_{\text{Cu}} = 0,017 \Omega \text{ mm}^2 / \text{m}$). Al final de esta línea hay un transformador del que salen 220V. y 2000A. Es evidente que habrá algo de pérdida de Energía en la línea y en el transformador. Se pide:

En un $\frac{1}{4}$ hora de funcionamiento: a) Calcular en Joule la energía perdida en la línea.

b) Calcular en Joule la Energía perdida en el transformador.

c) Si el transformador está rodeado por agua, cuantos litros hay, si en ese tiempo la temperatura se eleva en 20°C ?

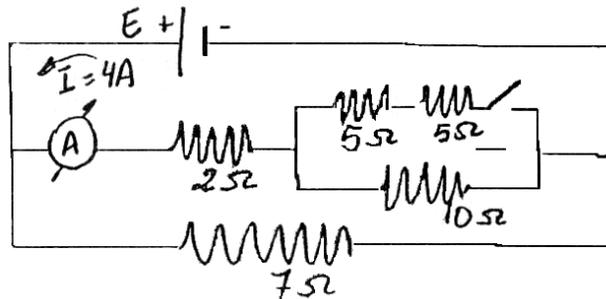
96. MAIPÚ, MENDOZA. VERDE.

En el circuito del esquema circulan 4 A cuando se cierra el interruptor. Cuando se abre calcular:

a) El valor que indica el amperímetro.

b) La potencia consumida por la resistencia de 7 ohms.

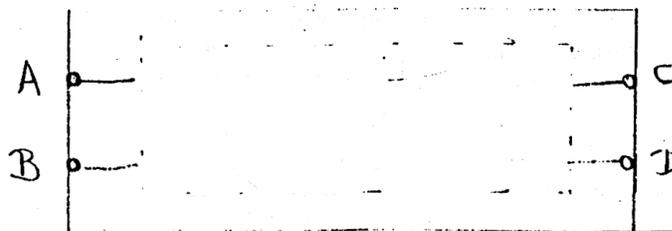
c) Los Kw.h consumidos por el total de las resistencias en 1 h.



97. CAPITAL FEDERAL. AZUL.

La siguiente figura representa una caja negra con cuatro terminales ABCD. Se han detectado las siguientes observaciones:

- Entre A y B hay cierta resistencia.
- La resistencia entre A y C es el doble que la resistencia entre A y B.
- No hay resistencia apreciable entre B y D.



a) Hacer un circuito con resistencias (con sus valores correspondientes) que cumpla esas condiciones.

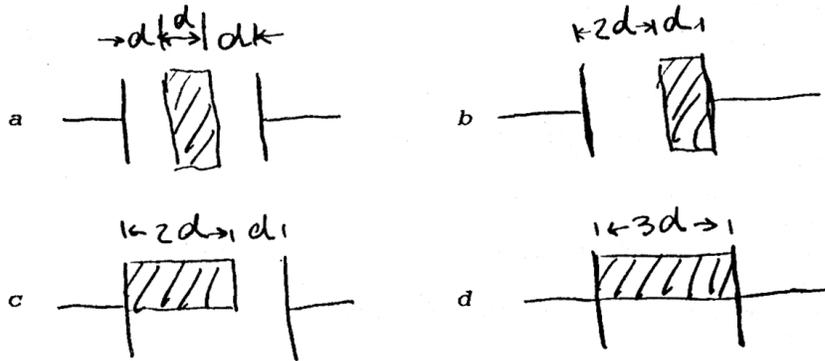
b) Si entre A y B se aplica una diferencia de potencial de 10 V. :

¿Qué potencia se disipa en calor?

c) Idem (b) si esa diferencia de potencial se hubiese aplicado entre B y C.

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

Sea un condensador de placas paralelas de capacidad C . Se introduce en el espacio entre las placas una plancha conductora como se muestra en la figura. Calcular en cada caso la capacidad resultante y decir si ésta es mayor o menor que C .



99. PROVINCIA DE JUJUY. VERDE.

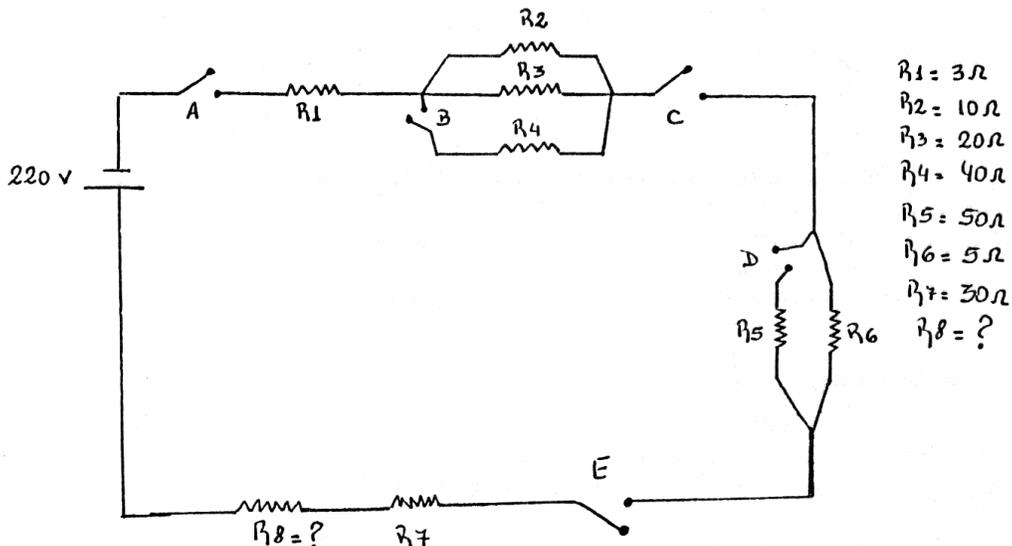
Una pequeña esfera de 0,2 g. cuelga por medio de una cuerda entre dos placas paralelas separadas 5 cm.. La carga la esfera es de $6 \cdot 10^{-9}$ C. ¿Cual es la diferencia de potencial entre las placas si el hilo forma un ángulo de 10° con la vertical?

100. RÍO CUARTO, CÓRDOBA. AZUL.

En el circuito de la siguiente figura se presenta una conexión con 5 interruptores y 8 resistencias; al que se le aplica una diferencia de potencial de 220 v; para que circule una corriente de 3,98 A, por R8 y R7.

Calcular:

- El valor de R8, cuando el circuito funciona a pleno.
- La diferencia de potencial entre el interruptor A y C.
- Si los interruptores B y D, se encuentran abiertos y los interruptores A, C, E se encuentran cerrados, indicar que cantidad de corriente circula ahora por el circuito.
- ¿Qué sucede si el interruptor E, se encuentra abierto y los demás cerrados?



101. SANTA FE. VERDE.

Se tienen dos cargas $q=q'$ que se ubican a una distancia d y se observa que se rechazan con una fuerza F .

- a) si la carga q se triplica, la fuerza entre ambas vale:
F; $F/3$; $3F$; $9F$
- b) mientras que si se triplican simultáneamente ambas cargas, la fuerza vale:
F; $3F$; $F/3$; $9F$
- c) si la distancia disminuye cuatro veces, la fuerza vale:
F; $16F$; $F/4$; $F/16$
- d) si simultáneamente se duplica una carga, se cuadruplica la otra y se duplica la distancia, la fuerza vale:
F; $2F$; $F/2$; $F/8$

Justifica cada respuesta.

102. PROVINCIA DE MENDOZA. AZUL Y VERDE.

Julietta va a viajar a Francia y está muy preocupada, por saber cuanto tiempo le llevará arreglarse su cabello. Su secador en la etiqueta tiene los siguientes datos: 1,6 Kw-220v

Ella sabe que para secar sus cabellos necesita 1.146,6 cal y que en Francia la tensión de línea es de 110 v. ¿Podrías solucionarle el problema calculando el tiempo que le insumirá allá?

103. CAPITAL FEDERAL. VERDE.

Un motor de C.C. de 1 HP y rendimiento 84 % se conecta en paralelo con 5 lámparas de 25 W / 200 V, las cuales trabajan a la tensión nominal suministrada por un generador de f.e.m. de 250 V de resistencia interna r_i .

- a) Dibujar el circuito
- b) ¿Qué corriente circula por el circuito?
- c) ¿Cuál es el rendimiento del sistema?
- d) ¿Qué corriente circula por el motor?
- e) ¿Qué corriente circula por cada lámpara?
- f) ¿Cuál es la energía absorbida por el motor en 20 minutos y cuál es la entregada?
- g) Hallar el valor de la resistencia interna del generador.
- h) Si el KWh cuesta \$ 1,20, ¿cuánto costará mantener las 5 lámparas encendidas 3 horas?

104. PROVINCIA DE TUCUMÁN. AZUL.

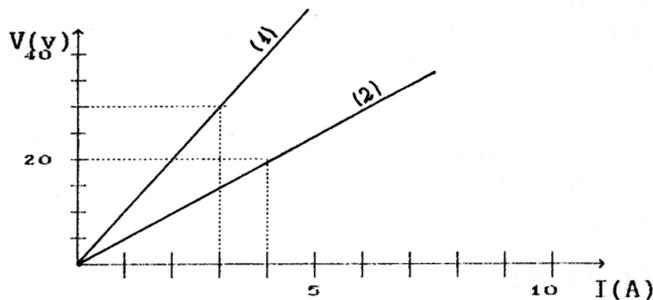


fig 1

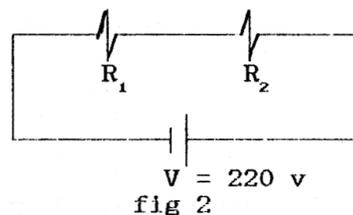


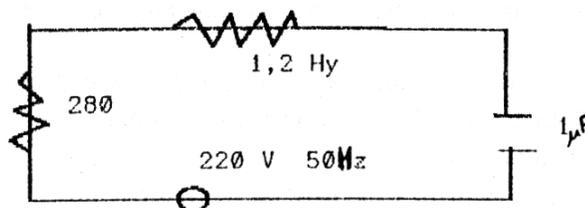
fig 2

La figura 1 muestra la variación de la tensión en función de la intensidad de la corriente eléctrica, en dos resistencias. La recta (1) corresponde a R_1 y la recta (2) corresponde a R_2 . Calcular el tiempo que tendrían que estar encendidas ambas resistencias, conectadas como se muestra en la figura 2, para fundir 500 gr de hielo que se encuentra a una temperatura de 0°C . El calor de fusión del hielo es de 80 cal/gr. La tensión V aplicada al circuito es de 220 v. Considerese que no existe pérdida de calor.

105. COMODORO RIVADAVIA, CHUBUT. VERDE.

En el siguiente circuito calcule:

- La intensidad que circula.
- Caída de tensión que produce cda elemento (R.L.C.).
- Factor de Potencia.
- Potencia.



106. CAPITAL FEDERAL. VERDE.

Una caldera esférica contiene Nitrógeno gaseoso (N_2) a una temperatura inicial de 8°C . Utiliza carbón como combustible y sólo el 70% del calor producido por su combustión es aprovechado para calentar el gas. El émbolo se encuentra inicialmente en equilibrio. La presión exterior es de 101300 Pa.

Para el N_2 : $c_p = 0,248 \text{ Kcal/kg}^\circ\text{K}$

$$c_v = 0,177 \text{ Kcal/kg}^\circ\text{K}$$

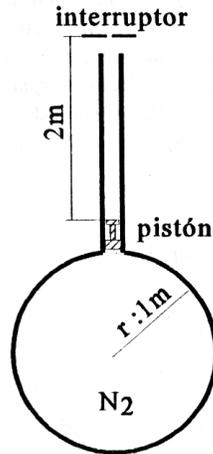
$$\text{Masa molecular: } M = 28 \text{ g/mol}$$

$$R = 0,082 \text{ atm.l/mol}^\circ\text{K} = 8,31 \text{ Joule/mol}^\circ\text{K}$$

Calcular:

- Presión inicial del gas.
- Densidad del nitrógeno en las condiciones iniciales.
- Masa del gas contenido en la caldera.
- Escribir la ecuación que describe el aumento de la temperatura en función de la masa de carbón quemada.
- Escribir la ecuación que describe la altura que sube el pistón en función del incremento de temperatura.

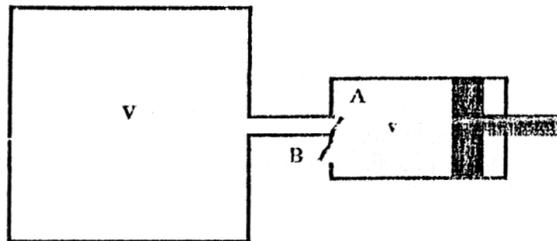
f) Calcular la masa de carbón que es necesario quemar para que el pistón accione un interruptor, que pone a la caldera fuera de servicio, ubicado 2 m por encima de su posición inicial.



107. ROSARIO, SANTA FE. VERDE.

Un gas se encuentra dentro de un recipiente de volúmen $V=10$ litros, a una presión $p=4$ atm. El gas es bombeado del recipiente con ayuda de una bomba cuya cámara tiene un volúmen $v=3$ litros (ver figura).

- Encuentra el número mínimo de recorridos del émbolo para que la presión del gas en el recipiente sea menor que dos atmósferas.
- Encuentra una fórmula que exprese la presión en el recipiente cuando el émbolo hace un número n cualquiera de recorridos.



La válvula A permite al gas pasar sólo del recipiente al émbolo.
La válvula B permite al gas pasar sólo del émbolo al medio ambiente.

108. IBARRETA, FORMOSA. AZUL.

Un sistema físico está constituido por la mezcla de 500g de agua y 100 g de hielo a la temperatura de equilibrio 0°C. Se introducen en este sistema 200g de vapor de agua a 100°C. Hallar la temperatura final y la composición de la mezcla.

109. CAPITAL FEDERAL. VERDE.

Un calorímetro de 200 g de latón ($C_e=0,067$ cal/g°C), contiene 600 g de agua a 30°C. Se introduce un objeto de cobre cuya masa es 50 g ($C_e=0,093$ cal/g°C) a 120 °C.

- ¿Cuál es la temperatura final de equilibrio térmico?

- b) Si para obtener la misma cantidad de calor que entregó el cobre al sistema, se usa un hervidor eléctrico de 220 V ¿Qué intensidad de corriente debe circular por él para que el agua llegue a la temp. de equilibrio en 10 min 17 seg ?
- c) Si en vez del hervidor se usan lamparas de 220 V 25 W ¿Cómo sería el circuito?

110. SANTA TERESITA, BUENOS AIRES. VERDE.

Se dispone del siguiente dispositivo:

Datos:

Potencia de motor: 1 HP

Tiempo de funcionamiento: 1 hora

$\eta = 0,9$

$\pi = 1,5\text{kg}$

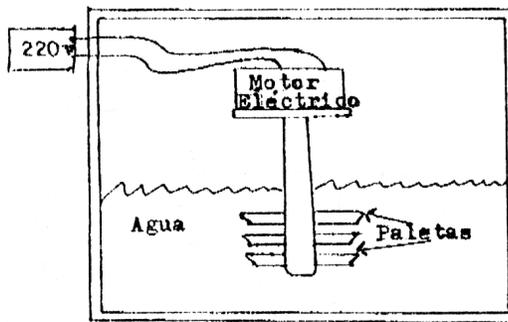
Masa del aire : 1 Kg .

Masa del agua : 50 litros

$C_v(\text{aire}) = 0,17 \frac{\text{Kcal.}}{\text{Kg}^\circ\text{C}}$

Si la presión inicial del aire era de 1014 Hpa. y la temperatura interior de 20 °C:

¿Cuáles serán los valores de la temperatura de equilibrio interior y la presión del aire al cabo de 1 hora?



111. PROVINCIA DE NEUQUÉN. AZUL Y VERDE.

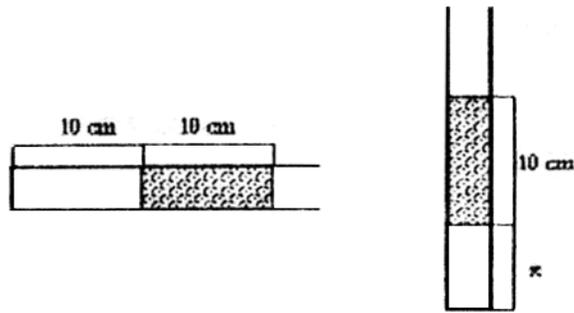
Se realizan los siguientes pasos para preparar una mamadera: se coloca la leche en polvo y se completa hasta la mitad con agua hirviendo. Tapando el agujerito de la tetina, se agita hasta que la leche se mezcla con el agua. Se coloca agua fría hasta completar. Se vuelve a tapar el agujerito de la tetina, y se agita nuevamente para homogeneizar la mezcla.

Cuando se agitó la mamadera con el agua caliente, al destapar el agujerito de la tetina, se observa que sale vapor. Cuando se la agitó, luego de colocarle agua fría sin quitar el dedo que tapa el agujerito de la tetina se observa que esta se “chupa”.

Haciendo las simplificaciones que considere necesarias, y usando conceptos de transmisión de calor, gases ideales, termodinámica, explique las observaciones antes mencionadas.

112. CAPITAL FEDERAL. VERDE.

En un tubo de vidrio de 1 cm² de sección se deja una burbuja de aire de 10 cm³ y se colocan 10 cm³ de mercurio. Luego se lo pone cuidadosamente en posición vertical con el extremo abierto hacia arriba. ¿Cuál es el volumen de la burbuja en esta posición?

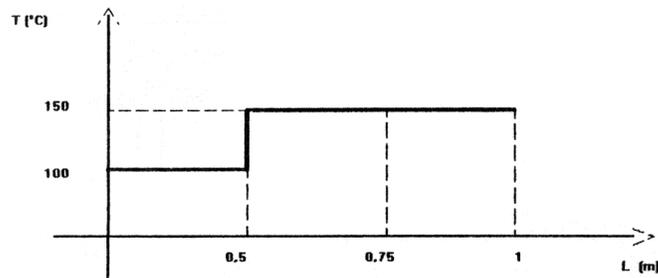


113. PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO. VERDE.

El coeficiente de dilatación de una varilla de cobre es de $17 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$. Sumergimos la varilla en un medio cuya temperatura tiene la distribución que se indica en el gráfico.

Si la varilla inicialmente tiene 75 cm. de longitud y un extremo coincide con el origen de coordenadas; calcular:

La longitud total y el volumen de la varilla luego de dilatarse, despreciando la curva en el salto de temperatura y el transporte de calor por la varilla



114. UCACHA, CÓRDOBA. AZUL.

En un calorímetro hay 250 g de agua a 17°C . En él se introducen 10g de cobre cuyo calor específico es $0,093 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$, a 80°C ; y una arandela de 1cm de diámetro interior de hierro de $0.113 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$, también a 80°C . La temperatura de equilibrio del sistema es de $17,67^\circ\text{C}$. Calcular:

- a) La masa de hierro
- b) El diámetro interior de la arandela cuando el sistema está en equilibrio

$$\alpha_{\text{Fe}} = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

(Se aclaró que en lugar del diámetro interior trabajarán con el radio de la corona)

115. CAPITAL FEDERAL. VERDE.

Mezclo 1 Kg de agua hirviendo con 1 Kg de hielo a 0°C . Despreciando las pérdidas de calor con el medio ambiente:

- a) Calcular la temperatura final del sistema
- b) ¿Cuánto tiempo tardará en empezar a hervir usando un calentador que entrega 500 cal/seg ?

116. SAN NICOLÁS, BUENOS AIRES. VERDE.

Qué cantidad de calor necesitó para elevar de 104° F a 644° F la temperatura de un cubo de hierro de 10 cm de arista? $\rho = 7,8 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$

117. MAIPÚ, MENDOZA. VERDE.

En un campo eléctrico uniforme, por un punto pasa con un $v=30$ m/s un núcleo de helio doblemente ionizado y por otro punto 50 cm más adelante con una $v=115$ m/s.

- ¿Cuál es la aceleración de la partícula?
- ¿Cuál es el módulo de la fuerza actuante?
- ¿Qué valor tiene el campo eléctrico? ($m=6,68 \cdot 10^{-24}$ g, $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ c).

118. LAS HERAS, MENDOZA. VERDE.

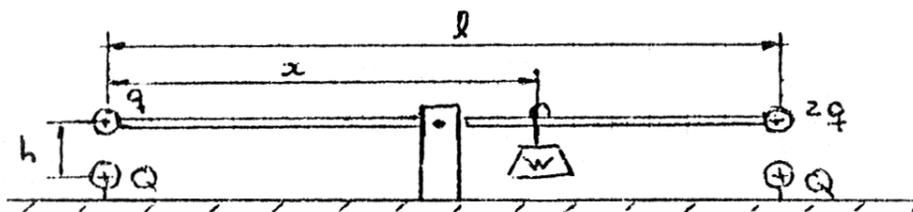
En un campo eléctrico uniforme, por un punto A pasa con una velocidad de 30m/s un núcleo de helio doblemente ionizado y por otro punto B, 50 cm más adelante con una $\vec{v} = 115$ m/s

- ¿Cuál es la aceleración de la partícula?
- ¿Cuál es el módulo de la fuerza actuante?
- ¿Qué valor tiene el campo eléctrico? ($m=6,68 \times 10^{-24}$ g, $e=1,6 \times 10^{-19}$ coul.)

119. MENDOZA. VERDE.

La figura muestra una barra larga aislante, sin masa, de longitud l , pivoteada en su centro y balanceada por un peso W que se encuentra a una distancia x de su extremo izquierdo. En el extremo izquierdo de la barra se coloca una carga positiva q , y en el derecho otra de $2q$.

- A una distancia h , directamente abajo de estas cargas, se colocan dos cargas positivas Q .
- Determinar la distancia x a la que debe estar el peso W para que la barra esté en equilibrio
 - ¿Cuál debe ser el valor de h para que la barra no ejerza fuerza vertical alguna sobre el cojinete al estar en equilibrio?
- ignorar la interacción de las cargas de los extremos opuestos a la barra.



120. CÓRDOBA. VERDE.

Hoy es un día de verano, con una temperatura de 38° C; en un tablero de mando de E.P.E.C., un perno de hierro, por el cual circula una corriente eléctrica de 80A, se ha aflojado de tal forma que en él se está generando una resistencia de contacto de 0,05 Ω . Calcular:

- En V, la caída de tensión en el punto de contacto.
- En watts, la potencia que en ese punto se transforma en calor.
- En cal, la cantidad de calor generada al cabo de 1 min.

- d) En °C, el aumento de temperatura en el perno, sabiendo que pesa 0,3N y que el calor específico del hierro es 0,115cal/g°C.
e) En min., el tiempo al cabo del cual el perno se funde, sabiendo que a la presión de una atmósfera la temperatura de fusión del hierro es 1530°C.

121. SANTA TERESITA, BUENOS AIRES. VERDE.

Se construye un calentador eléctrico “a resistencia”, con un alambre de 6 cm. de longitud; 0,3 mm de diámetro, de un material cuya resistencia específica a 20 °C es $\rho = 0,1 \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$ y cuyo coeficiente de temperatura es $\alpha = 5 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{1}{^\circ\text{C}}$.

Esta resistencia estará conectada a la línea de 220 V y puede suponerse que funcionará a 800 °C.

Se desea saber:

- 1) ¿Cuál será el valor de la resistencia en funcionamiento?
- 2) ¿Cuál será la intensidad que circula por la misma?
- 3) ¿Qué potencia disipa?

Si con dicho calentador pretendemos calentar 1 litro de agua de 20 °C a 85 °C, sabiendo que la pava que la contiene es de aluminio y pesa 300 gr., siendo $C_{e_{\text{H}_2\text{O}}} = 1 \frac{\text{cal}}{\text{gr}^\circ\text{C}}$ y

$C_{e_{\text{Al}}} = 0,22 \frac{\text{cal}}{\text{gr}^\circ\text{C}}$ y además, que el 40 % del calor que produce se pierde por conducción, convección y radiación:

- 4) ¿Qué tiempo tarda en calentarse el agua?

122. FORMOSA. AZUL.

Un resistor de 2 r sumergido en 4 l de H₂O a 25°C es sometido a una tensión de 10 V durante 10 min. Sabiendo que $C_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$ $\alpha_{\text{H}_2\text{O}} = 1\text{kg} / \text{l}$ y $1\text{cal} = 4,2\alpha$, Determine la temperatura final del agua.

123. MAIPÚ, MENDOZA. VERDE.

Un calefactor de agua de 480 watt, tiene una pérdida de calor de 20%, si contiene 1 litro de agua a 15 °C, hallar el tiempo requerido para hacer hervir el agua y la intensidad de corriente cuando se lo conecta a 220 V.

124. PROVINCIA DE TUCUMÁN. VERDE.

El esquema de la figura representa a una máquina de café express eléctrica. Donde A es un depósito de 3 lts de agua, R_c y R_i son dos resistencias y V es la fuente de tensión domiciliar (220 V). R_c tiene la función de suministrar calor al depósito A y está hecha con un alambre de

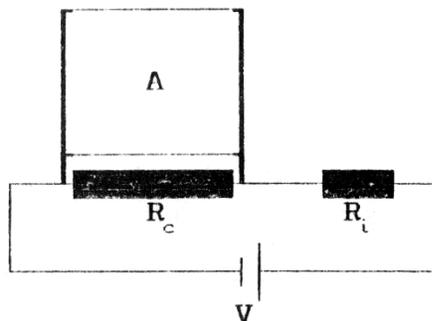
$12 \frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{m}}$ de resistividad y 1 mm^2 de sección. Por razones de construcción R_c trabaja a 180 V.

Calcular:

a) La longitud del alambre con que está construida R_c , para alcanzar, en 20 minutos, la temperatura de ebullición del agua contenida en el depósito A, si la temperatura inicial de la misma es de 25°C . La pérdida de calor es del 20 % ($C_{\text{agua}} = 1 \frac{\text{cal}}{\text{gr}^\circ\text{C}}$)

b) El valor de la resistencia R_i

c) La intensidad de la corriente que circula por el circuito.



INSTANCIAS LOCALES. PROBLEMA EXPERIMENTAL. LUGAR Y CATEGORÍA.

125. CÓRDOBA. AZUL.

Objetivo:

Medir el coeficiente de rozamiento entre dos superficies.
Con los elementos provistos diseñe una experiencia de laboratorio adecuada a tal fin.

Elementos:

- Un dinamómetro.
- Un taco de madera (de peso a medir).
- Una bolsa de arena (de peso a medir).

Requerimientos:

Solo podrá utilizar los elementos provistos, papel, lápiz o bolígrafo y calculadora no programable. Al finalizar deberá entregar un informe que incluya los siguientes puntos:

- Método experimental utilizado.
- Planteo analítico del problema.
- Valores obtenidos en las mediciones usadas.
- Resultado final.
- Comentarios que desee realizar.

126. PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO. VERDE.

Calcular el volumen de un paralelepípedo de hierro.

Materiales:

Pipeta
Recipiente plástico
Probeta de 100 cc.
Paralelepípedo de hierro

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

Dados los siguientes materiales: cuerda, pesas, reglas, cronómetro, papel milimetrado. Mida la dependencia del período de oscilación de un péndulo en función de su longitud para el caso de oscilaciones pequeñas y grandes. Grafique los datos teniendo en cuenta los errores experimentales estimados. Trace dos o tres funciones que describan lo mejor posible los datos experimentales. Saque conclusiones.

128. RAUCH, BUENOS AIRES. AZUL.

Dados: - Una probeta graduada
- agua
- un objeto pesado.

Proponga un método para hallar el volumen del objeto y calcule el error cometido.

129. PROVINCIA DE JUJUY. VERDE.

Objetivo:

Calcular la densidad de un sólido.

Elementos:

- Base de soporte
- Dinamometro.
- Hilo de seda
- Nuez doble.
- Probeta graduada de 100 cm³.
- Varilla de soporte.
- Balanza de Mohor.
- Tornillo micrometrico.
- Palmer.
- Balanza electronica.

Requerimientos:

Solo podrá utilizar los materiales ofrecido, papel, lápiz, calculadora.

El informe debe constar de:

- a) planteo analítico del problema.
- b) Método experimental usado.
- c) Valores obtenidos en las mediciones realizadas.
- d) Fuentes de error y análisis de cómo influyen en el resultado.
- e) Resultado experimental.

130. PROVINCIA DE NEUQUÉN. AZUL Y VERDE.

Se disponen de tres barras enumeradas 1,2 y 3. Las barras 1y2 son homogéneas mientras que la 3, está formada por secciones de las otras dos. El objetivo del presente laboratorio es obtener las proporciones de los materiales 1 y 2, que constituyen la barra 3.

Para lograr este objetivo dispone de:

- Las barras 1, 2 y 3.
 - Una probeta.
 - Agua destilada.
 - Un resorte.
 - Una cinta métrica.
 - Un juego de pesas.
- Papel milimetrado.

Deberá elaborar un informe, que contenga:

- a) Los fundamentos teóricos empleados.
- b) La técnica operativa.
- c) Los resultados y conclusiones obtenidos.

131. PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO. AZUL.

Hallar el volumen sólido de un trozo de caño.

Materiales:

Vernier

Trozo de caño de PVC

132. CÓRDOBA, VERDE.

Objetivo:

- Calibración del dinamómetro.
- Medir el coeficiente de rozamiento dinámico entre dos superficies. (mesa y taco de madera)

Elementos:

- Un dinamómetro.
- Un taco de madera.
- Una bolsa de arena.
- Pesas de valores conocidos

Requerimientos:

Solo podrá utilizar los elementos provistos, papel, lápiz o bolígrafo y calculadora no programable. Al finalizar deberá entregar un informe que incluya los siguientes puntos:

- Método experimental utilizado.
- Planteo analítico y gráfico del problema.
- Valores obtenidos en las mediciones usadas.
- Fuentes de error y análisis de cómo influyen en el resultado final.
- Resultado final.

133. PROVINCIA DE MENDOZA, AZUL Y VERDE.

Objetivo:

Hallar la dependencia de la fuerza centrípeta con la frecuencia, masa y radio de un objeto que se mueve describiendo una circunferencia.

Material:

- Un tubo de vidrio
- Un tapón de goma
- Un metro de hilo
- 10 arandelas
- Un broche
- Una pinza cocodrilo
- Un broche
- Un cronómetro

134. BAHÍA BLANCA, BUENOS AIRES. AZUL.

Objetivo: Determinar el peso de una varilla de aluminio.

Elementos: - una varilla de aluminio de $\rho = 2,6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.
- una hoja de papel milimetrado.
- un lápiz.

Al finalizar la experiencia deberá entregar un informe que contenga:

- planteo analítico del problema.
- valores obtenidos en las mediciones efectuadas, indicando el error estimado.
- observaciones y conclusiones.

135. SANTA FE. VERDE.

Se desea saber el peso de un alambre cilíndrico doblado en forma de circunferencia. La densidad del material que lo constituye es de $6,8 \text{ g/cm}^3$. Se dispone de :

- 1 hoja milimetrada
- 1 lápiz

Estimar el error cometido al determinar el peso.

136. CORRIENTES. AZUL.

Objetivo: Cálculo de la aceleración de la gravedad

Materiales:

- Esfera de madera perforada.
- Hilo.
- Soporte.
- Tijera.
- Cinta métrica.
- Reloj.

Requerimientos:

Sólo podrá utilizar los elementos provistos, papel, lápiz o bolígrafo y calculadora.

Al finalizar el trabajo deberá entregar un informe donde conste:

- a) Valores obtenidos en las mediciones realizadas.
- b) Resultado experimental de lo solicitado.
- c) Fuentes de error y análisis de cómo influyen en el resultado final.

137. CAPITAL FEDERAL. VERDE.

Encontrar la relación que existe entre la fuerza aplicada sobre un cuerpo y la aceleración que el mismo recibe.

138. PROVINCIA DE JUJUY. AZUL.

Objetivo:

Determinar la velocidad de un cuerpo en la base de un plano inclinado-

Elementos:

- Regla milimetrada.
- Cronometro.
- Plano inclinado.
- Esferas de acero de diferentes diámetros.

Requerimientos:

Solo podrá utilizar los materiales ofrecido, papel, lápiz, calculadora.

El informe debe constar de:

- a) planteo analítico del problema.
- b) Método experimental usado.
- c) Valores obtenidos en las mediciones realizadas.
- d) Fuentes de error y análisis de cómo influyen en el resultado.
- e) Resultado experimental.

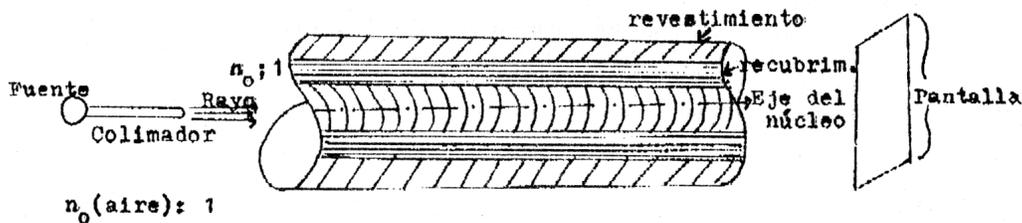
139. SANTA TERESITA, BUENOS AIRES. VERDE.

Se pretende medir el índice de refracción de ciertos materiales, disponiendo de los siguientes elementos:

- 1) Una fuente luminosa monocromática (luz de sodio) y un colimador que permite obtener un “rayo” luminoso.
- 2) Un trozo de fibra óptica “gigante” formado por:
 - a) una varilla cilíndrica de vidrio de índice de refracción conocido n_1 , que oficia de núcleo;
 - b) un “recubrimiento” del material cuyo índice de refracción se desea medir n_x ;
 - c) un revestimiento que cumple la función de protección.-

Para medir el índice de refracción del recubrimiento:

- I) ¿Cómo debe ser su índice con respecto del núcleo?
- II) Describir y justificar el método para determinar n_x



140. UCACHA, CÓRDOBA. AZUL.

Objetivo:

Determinar el peso específico de un cuerpo irregular.

Material:

- Piedra
- Probeta graduada
- Balanza
- Pesas
- Agua
- Hilo

Requerimientos:

Solo 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.

141. PROVINCIA DE TUCUMÁN. VERDE.

Se trata de investigar experimentalmente:

- a) La relación entre la tensión y la intensidad de la corriente eléctrica que circula por un conductor.
- b) La dependencia de la resistencia del conductor:

- con la longitud del conductor
- con la sección del conductor
- c) Encontrar el mejor valor de la resistencia del conductor con su cota de error.
- d) ¿Qué ocurriría con la resistencia del conductor si aumentara la temperatura del mismo? Explique.

Material disponible:

conductores eléctricos
fuentes
amperímetros de diferentes características
voltímetros de diferentes características
cables de conexión

142. MAIPÚ, MENDOZA. VERDE.

Objetivo:

Demostrar experimentalmente como varía la R eléctrica con la longitud y la sección.

Elementos:

- hilos conductores.
- Puente de Wheatstone.
- Palmer.
- a) Explicar los pasos seguidos en la experiencia.
- b) Indicar conclusiones obtenidas.
- c) Indicar valores y comparar con los que teóricamente deberían haberse obtenido.
- d) Determinar el error experimental.

143. PROVINCIA DE TUCUMÁN. AZUL.

El problema consiste en encontrar experimentalmente la dependencia entre la tensión y la intensidad de la corriente eléctrica para un dado conductor.

Diseñe y arme el circuito que crea conveniente.

- a) ¿Ese conductor, cumple con la ley de Ohm?
- b) Encuentre el mejor valor de la resistencia del conductor. Estime los errores y acote el valor.
- c) ¿Cambiarían los resultados si usara otro elemento conductor? Explique.

Material disponible:

conductores eléctricos
fuentes
amperímetros de diferentes características
voltímetros de diferentes características
cables de conexión

144. LAS HERAS, MENDOZA. VERDE.

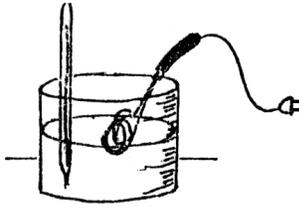
Objetivo:

Conocer la potencia en watt de un calentador de agua, a partir del calor que es capaz de entregar

Elementos:

- 1 calentador
- 1 vaso graduado, con agua

- 1 termómetro



145. ROSARIO, SANTA FE. VERDE.

El calor de fusión de una sustancia es la cantidad de calor que se le debe entregar a la unidad de masa para que se convierta de sólido a líquido. En este trabajo de laboratorio se te pide que determines experimentalmente el **calor de fusión del hielo**.

Para ello dispones de:

- Termo
- Termómetro
- Agua caliente y/o a temperatura ambiente
- Probetas graduadas
- Hielo
- Balanza
- Algo para revolver el agua

Datos útiles:

calor específico del agua: $1 \text{ cal/g.}^\circ\text{C}$
densidad del agua: 1 g/cm^3

Deberás presentar un informe de tu trabajo en el cual describas lo más claramente posible todos los pasos que seguiste en el experimento, los cálculos realizados y el resultado obtenido.

146. CAPITAL FEDERAL. VERDE.

Se desea medir el calor específico de la vaselina. Para ello disponemos de los siguientes elementos:

- termómetro
- calorímetro
- probeta graduada
- alambre de nicrome
- fuente regulada (máximo 60 Watts)
- amperímetro
- vaso de precipitados
- voltímetro
- cables
- balanza
- cronómetro
- vaselina

Representar claramente el esquema a utilizar para la medición.

Armar el sistema físico teniendo en cuenta que la fuente tiene una potencia máxima de 60 Watts, y realizar la medición detallando todos los valores medidos y el marco teórico para llegar al resultado (no olvides cuando armes el sistema que el tiempo de medición no debe ser excesivo).

Estimar los errores cometidos al medir y cuál es la fuente mayor de error.

Detallar otro método práctico de resolución del problema y estimar si tendrá mayor o menor fuentes de error.

Preguntas:

- a) Si los mares terrestres fuesen de vaselina, habría mayor o menor diferencia de temperatura entre el día y la noche en las ciudades costeras?
- b) Considerando la práctica que realizaste, ¿cuáles son las ventajas y desventajas de realizar el calentamiento lento o rápidamente?
- c) Si caliento el mismo volumen de agua y vaselina con un mechero, y la temperatura del agua subió 30°C, estimar a que temperatura llegará la vaselina.
(considerar igual temperatura inicial e igual cantidad de calor transferido a ambas sustancias).

147. MENDOZA. VERDE.

En una Experiencia se desea obtener 1 Litro de Agua a la Temperatura de 35 °C.

Se dispone de 750 ml de agua a 68 °F.

- a) Indicar a que temperatura es necesario agregar los 250 cm³ restantes para lograrlo.

Considerar un C_m del Agua de 0,999 $\frac{\text{Kcal}}{\text{Kg}^\circ\text{C}}$

1. Suponer que no existen pérdidas (Caso Ideal)
Planteo Analítico del Problema.
Valores Obtenidos.
2. Realizar la experiencia (Caso Real)
Indicar como realiza la experiencia (Pasos)
Valores Obtenidos.
3. Indicar las causas de las diferencias (Si las hay) de los resultados entre 1 y 2.

Elementos: Agua

Termómetros
Mechero Bunsen
Erlenmeyer y Matraz
Calculadora
Lápiz
Papel

- b) Tomando el valor del calor experimental intercambiado, indicar que valor de R (Resistencia Eléctrica) es necesario tener para que al circular una intensidad de corriente de 2 Amp. durante 312 seg., se obtenga dicho calor, e indicar cual será el valor de Trabajo Mecánico Equivalente.