

INFORMACIONES

XXXII OLIMPIADA INTERNACIONAL DE FÍSICA ANTALYA - TURQUÍA.

Entre el 28 de Junio y el 6 de Julio se realizó en Antalya, Turquía, la XXXII Olimpiada Internacional de Física (IPhO), en la que nuestro país obtuvo una Medalla de Bronce y dos Menciones de Honor.

Entre los participantes de la máxima competencia mundial de la disciplina, se contaron cinco jóvenes estudiantes argentinos: Andrés Aceña (del Colegio Universitario Central "José de San Martín", de la ciudad de Mendoza), Gustavo Moreno (de la Escuela Técnica Nro. 9 "Ing. Luis A. Huergo" de Ciudad de Buenos Aires), Pablo Veltri (del Instituto San José de Ciudad de Buenos Aires), Pablo Gill Estévez (del Instituto San José de Ciudad de Buenos Aires) y Nicolás Costa (del Colegio Lasalle de Florida, Pcia. de Buenos Aires). Los integrantes de nuestro Equipo Olímpico, fueron seleccionados entre los mejores puntajes de la 10ª Olimpiada Nacional de Física, realizada en octubre de 2000 en la ciudad de Córdoba.

Los resultados logrados por nuestra delegación nacional en la Olimpiada de Turquía, son los siguientes:

- **Andrés Aceña:** obtuvo 33,5 puntos sobre 50,00 posibles. Se hizo acreedor de una Medalla de Bronce.

- **Gustavo Moreno:** obtuvo 28,45 puntos sobre 50,00 posibles. Se hizo acreedor de una Mención de Honor.

- **Pablo Veltri:** obtuvo 24,85 puntos sobre 50,00 posibles. Se hizo acreedor de una Mención de Honor.

- **Pablo Gill Estévez:** obtuvo 22,4 puntos sobre 50,00 posibles.



Equipo Olímpico Argentino participante de la XXXII Olimpiada Internacional de Física, en Antalya, Turquía.

- **Nicolás Costa:** obtuvo 21,0 puntos sobre 50,00 posibles.

Los resultados son sumamente positivos y alentadores; poco a poco, nuestro país va obteniendo mayor reconocimiento internacional en la disciplina, nuestros estudiantes se ubican en mejores puestos del Orden de Mérito. En esta Olimpiada de Turquía, Argentina fue el único país hispano parlante que logró inscribir su nombre en el cuadro de Premios.

En su viaje a tierras sajonas, el Equipo Argentino se completó con el Dr. Víctor Hamity y el Dr. Walter Lamberti (ambos docentes de Facultad de Matemática, Astronomía y Física, de la Universidad Nacional de Córdoba) como profesores líderes de la delegación.

Toda la preparación y entrenamiento de los

jóvenes argentinos, fue realizada por integrantes de la Facultad de Matemática, Astronomía y Física, de la Universidad Nacional de Córdoba. El necesario apoyo económico para la realización de esta actividad educativa, fue prestado por Ministerio de Educación de la Nación.

Como se recordará, Argentina envió su primer equipo internacional de Física a la Olimpiada de 1994, en China, desde donde se volvió sin haber podido ocupar un lugar destacado; pero, los años siguientes se encargaron de reflejar, a través de los resultados obtenidos, los esfuerzos desplegados para mejorar la preparación y el entrenamiento que se da a los jóvenes representantes argentinos, en el seno de la FaMAF.

En la Olimpiada Internacional de Australia (1995) se logró una Mención de Honor, en la de Noruega (1996) dos Menciones Honoríficas, en la de Canadá (1997), además de alcanzar dos Medallas de Bronce y una Mención de Honor, nuestros representantes fueron el equipo de habla castellana mejor posicionado, en la durísima Olimpiada Internacional en Islandia (1998)

se obtuvo una Medalla de Bronce, siendo nuevamente el país de habla castellana mejor posicionado y el único en inscribir su nombre en el cuadro de premios. En la Olimpiada llevada a cabo en Italia (1999) se obtuvo la primera Medalla de Plata para nuestro país, además de una Medalla de Bronce y una Mención de Honor. El año pasado, en Gran Bretaña, Argentina volvió a ser el país de habla hispana mejor posicionado, obteniendo una Medalla de Bronce y dos Menciones de Honor.

A continuación, adjuntamos una tabla ("casera") con el promedio de las notas obtenidas por los estudiantes de los países participantes.

Para mayor información, dirigirse a:

Secretaría OAF
Telefax: (0351)469-9342
Facultad de Matemática, Astronomía y Física
Universidad Nacional de Córdoba
Ciudad Universitaria
5000 - Córdoba
Correo Electrónico: oaf@mail.famaf.unc.edu.ar

XXXII OLIMPIADA INTERNACIONAL DE FÍSICA.		
ORDEN DE MÉRITO POR PAÍS.		
	País	PROMEDIO
1.	China	43,65
2.	Rusia	43,39
3.	USA	42,83
4.	India	42,73
5.	Irán	39,77
6.	Taiwan	39,21
7.	Ucrania	38,11
8.	Bielorrusa	37,89
9.	Hungría	37,11
10.	Turquía	36,58
11.	Alemania	36,19
12.	Indonesia	35,68
13.	Corea	35,15
14.	Polonia	34,31
15.	República Checa	33,90
16.	Bulgaria	33,32
17.	Australia	32,40
18.	Vietnam	32,10
19.	Holanda	31,59
20.	Singapur	31,45
21.	Rumania	29,46
22.	Lituania	27,35
23.	Kazajstan (4 participantes)	27,10
24.	Eslovenia	27,01
25.	Argentina	26,06
26.	Israel	
27.	Estonia	
28.	Reino Unido	
29.	Tailandia	
30.	Yugoslavia	
31.	Eslovaquia	
32.	Finlandia	
33.	Georgia	
34.	Latvia	
35.	Austria	
36.	Italia	
37.	Croacia	
38.	Pakistán (4 participantes)	
39.	Armenia (4 participantes)	
40.	Portugal	
41.	Suiza	
42.	Turkmenistán (2 participantes)	
43.	Islandia	
44.	Suecia	
45.	Moldavia	
46.	Brasil	

47.	Dinamarca	
48.	Canadá	
49.	España	
50.	Bélgica	
51.	Azerbaijan	
52.	Cuba	
53.	México (4 participantes)	
54.	Mongolia	
55.	Chipre (3 participantes)	
56.	Colombia (4 participantes)	
57.	Noruega	
58.	Irlanda	
59.	Macedonia (3 participantes)	
60.	Liechtenstein (3 participantes)	
61.	Albania	
62.	Bosnia y Herzegovina	
63.	Bolivia (3 participantes)	
64.	Kenia (2 participantes)	
65.	Kuwait	

NOTAS.

- El promedio fue calculado sobre la base del total de los participantes por equipo. Los equipos presentaron 5 participantes; aquellos que estuvieron compuestos por menos, están aclarados en la tabla (si bien, oficialmente, no debieran ser incluidos en este promedio). No se indican los puntajes de los países desde el puesto 26 en adelante.

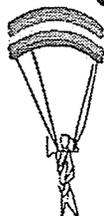
- De los países participantes, 14 tienen todos sus estudiantes con Medallas (Medalla de Oro,

Medalla de Plata y Medalla de Bronce); 21 países no alcanzaron ningún tipo de premio (ni Medallas, ni Menciones). Se entregaron 22 Medallas de Oro, 39 Medallas de Plata, 49 Medallas de Bronce y 47 Menciones de Honor.

- Los participantes de la República Argentina obtuvieron: un estudiante Medalla de Bronce, dos estudiantes Menciones de Honor y otros dos estudiantes quedaron a 6 décimas y a 2 puntos de obtener Mención de Honor.

OLIMPIADA ARGENTINA DE FÍSICA 2000.

PRUEBA NACIONAL.



En vísperas de realizarse la 11ª instancia nacional de la Olimpiada Argentina de Física, publicamos la Prueba Nacional (parte teórica y parte experimental) que fuera tomada el año

pasado en la 10ª edición de este evento. Por falta de espacio, nos vimos imposibilitados de dar a conocer este material en el primer número del año (como era nuestra costumbre).

PRUEBA TEÓRICA.

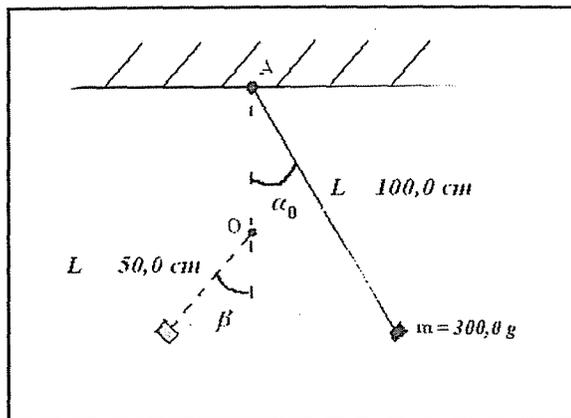
PROBLEMA 1: HERENCIA ITALIANA.

He heredado un reloj de péndulo que trajo mi bisabuelo hace muchos años y quisiera instalarlo en mi casa nueva. Está empotrado en una caja de madera que, en su parte posterior tiene algunas indicaciones de fábrica. Después de traducirlas puedo leer:

"Reloj fabricado en Roma, 1738. Su mecanismo consiste en un péndulo construido con un hilo especial muy delgado de 100,0 cm de longitud y una masa de 300,0 g. El hilo puede soportar una tensión de hasta 3,30 N".

Para controlar el funcionamiento del reloj, libero la masa desde una amplitud inicial α_0 y encuentro que éste atrasa.

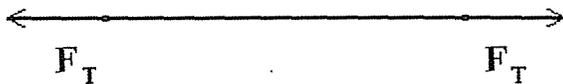
Como no quisiera cambiar la estructura del reloj, un amigo me sugiere interponer un obstáculo, O, sobre la vertical al punto de apoyo y 50 cm por debajo de éste, de manera de modificar el periodo total de oscilación. Me recomienda especialmente que no debe haber fricción entre el hilo del péndulo y el obstáculo al que podría considerar como un cilindro de radio muy pequeño. Para orientarme me hizo el siguiente diagrama:



Antes de realizar los cambios decido hacer algunos cálculos:

- Si colocara el obstáculo y volviera a dejarlo oscilar desde una amplitud inicial $\alpha_0 = 15^\circ$. ¿Cuál sería el ángulo $\beta_{\text{máx}}$ de máximo apartamiento de la vertical?
- Considerando que las amplitudes de oscilación son suficientemente pequeñas como para aceptar que el periodo de un péndulo sin obstáculo se calcula como $T = 2\pi (L/g)^{1/2}$, ¿cuál sería el nuevo periodo total de oscilación del péndulo modificado?
- ¿Cuál es el valor de la tensión en el hilo para ángulos $0 \leq \beta \leq \beta_{\text{máx}}$?
- ¿Será posible la modificación sugerida dadas las condiciones especificadas de fábrica para el hilo? Justifique su respuesta por medio de cálculos.

NOTA: La tensión sobre un hilo es el módulo de la fuerza F_T aplicada en ambos extremos del mismo como se muestra en la figura.



PROBLEMA 2: FABRICANDO FUSIBLES.

En la instalación eléctrica de una fábrica se utilizan fusibles hechos con un cierto material que soportan una corriente máxima de 10 A por encima de la cual este material se funde.

El fusible consiste en un alambre de longitud L y sección circular de 1 mm de diámetro. Se desea construir, con el mismo material, otro fusible, también de sección circular, y de la misma longitud que el anterior, que permita que circule una corriente de hasta 80 A.

¿Cuál debe ser el diámetro de este nuevo fusible para cumplir con la condición requerida?

NOTA:

1) Un alambre cilíndrico (como el del fusible) disipa hacia el ambiente una potencia, P , dada por la siguiente expresión:

$$P = k S (T_{\text{alambre}} - T_{\text{ambiente}})$$

Donde:

- * k es una constante (característica del material)
- * S es la sección lateral del alambre (en contacto con el aire)
- * T_{alambre} y T_{ambiente} son la temperatura del alambre y del ambiente, respectivamente.

2) Recuerde que la resistencia de un conductor de longitud L y sección a está dada por la expresión:

$$R = \rho L/a$$

Donde ρ es la *resistividad* del material.

PROBLEMA 3: VACACIONES DE INVIERNO.

Todos los inviernos suelo ir a mi cabaña, la cual está ubicada en las montañas. La temperatura en esta estación del año suele ser muy baja. Debido a que gasto mucho combustible, este año quiero implementar un sistema automático de regulación de temperatura. Para optimizar el sistema, debo hacer unos estudios previos.

Las dimensiones de la cabaña, idealizada por un paralelepípedo, se muestran en la figura 1.

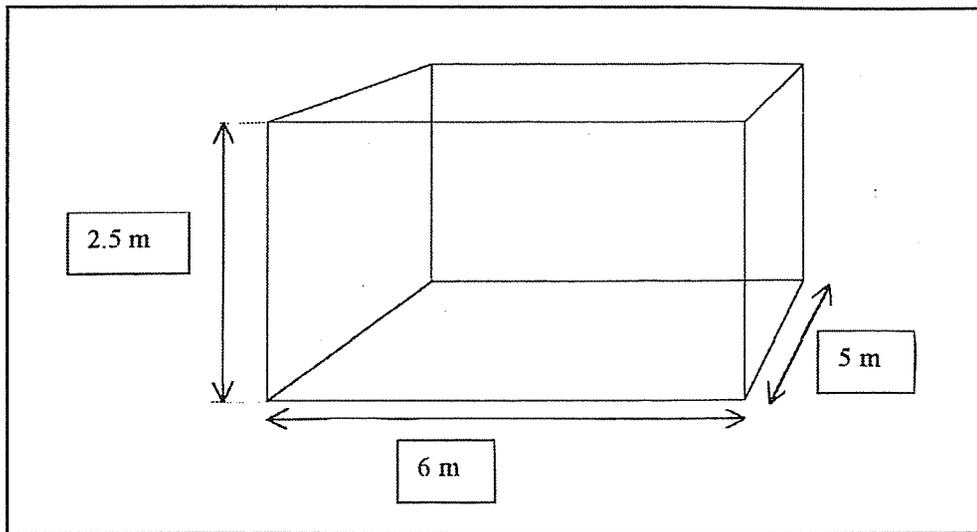


Figura 1.

Una imagen en planta de la misma se muestra en la figura 2.

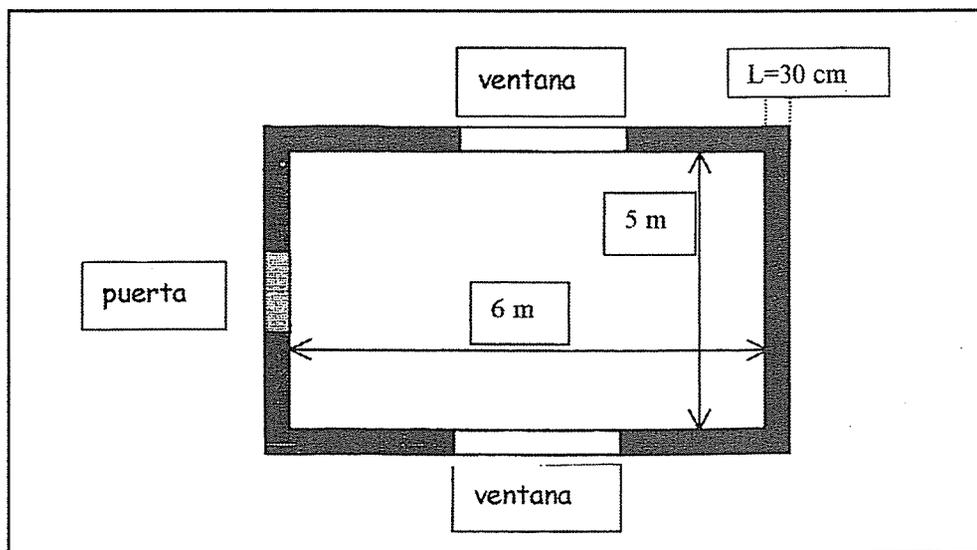


Figura 2.

Las ventanas están construidas de tal forma que tienen las mismas propiedades térmicas que las paredes y el techo de la cabaña (el piso es aislante del calor).

El calefactor que tengo, entrega 10000 cal/h. El sistema está diseñado de manera tal que temperatura del aire dentro de la cabaña se homogeneiza casi instantáneamente. El día que yo llego la temperatura dentro de la cabaña es de 0°C al igual que la temperatura del exterior. En lo que sigue, llamaré T a la temperatura del aire en el interior de la cabaña. Durante todo el tiempo en que realicé los estudios, la temperatura exterior se mantuvo constante, e igual a 0°C.

a) Prendo el calefactor y me pregunto: **¿qué tiempo necesitaré esperar** para que el aire en el interior de la cabaña alcance una temperatura de 15°C, si las diferentes partes que componen la casa (paredes y techo) estuvieran fabricadas con materiales aislantes perfectos que no permiten la pérdida de calor?

b) Mientras se calienta el aire en la cabaña, mido con un termómetro la temperatura (T) del mismo y registro su valor en función del tiempo. Puedo observar que en realidad, el aire tarda más tiempo en alcanzar la temperatura deseada, que el calculado en el ítem anterior. Los datos registrados se presentan en la tabla 1 y en la Figura 3.

A partir de esta información:

b1. **¿Cuál es la cantidad de calor (P)** que, por unidad de tiempo, fluye desde el interior hacia el exterior en cada intervalo de tiempo registrado?

Para responder a esta pregunta **complete con sus cálculos la Tabla 2.**

El tiempo t_{medio} es el punto medio del intervalo de tiempos entre dos mediciones sucesivas de temperatura. A su vez, T_{media} es el valor medio de la temperatura interior en el mismo intervalo de tiempo. Suponga que en cada intervalo de tiempo considerado la temperatura cambia linealmente con el tiempo. Esto es equivalente a unir con líneas rectas los puntos de la figura 3.

t [h]	T [°C]
0	0.
12	5.86
24	10.37
36	13.83
48	16.49

Tabla 1.

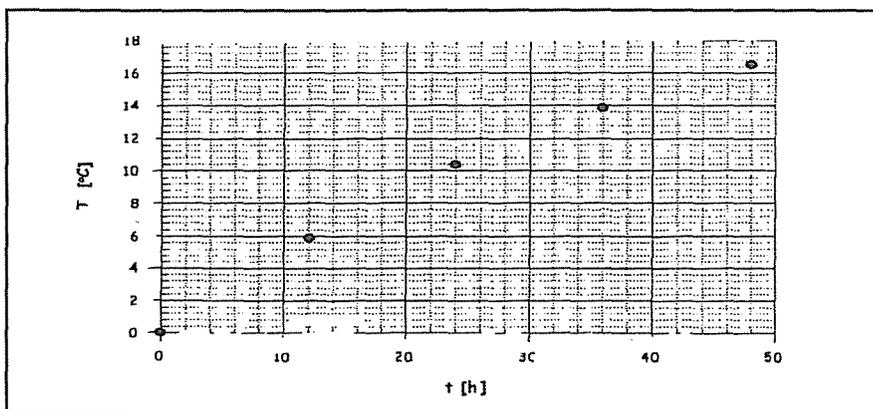


Figura 3.

t_{medio} [h]	$T_{\text{final}} - T_{\text{inicial}}$ [°C]	T_{media} [°C]	P [cal/hora]

Tabla 2.

c) A partir de los datos de la tabla 1, **calcule el tiempo necesario** para que el aire de la cabaña alcance los 15°C.

d) Por otro lado, me han informado que la cantidad de calor por unidad de tiempo que escapa hacia el exterior de la cabaña depende de las propiedades térmicas y geométricas de sus paredes, aberturas y techo en la forma:

$$P = k A/L (T_{\text{media}} - T_e),$$

donde k es una constante, A es el área total (paredes, aberturas y techo) de la cabaña, L el espesor de las paredes y T_e es la temperatura exterior. Si se grafica P en función de T_{media} , se podrá determinar k . **Utilice el cuadrículado provisto** en la figura 4 para realizar el gráfico y **determinar k** .

e) Cuando la temperatura alcance los 15.5°C el sistema regulador de la temperatura hará que el calefactor interrumpa el suministro de calor y cuando la temperatura llegue a los 14.5°C, se activará nuevamente. **Determinar a qué intervalos de tiempo se activa y desactiva el calefactor después de haber entrado en régimen.** Para ésto, suponga que el valor medio de la temperatura de la cabaña es de 15°C.

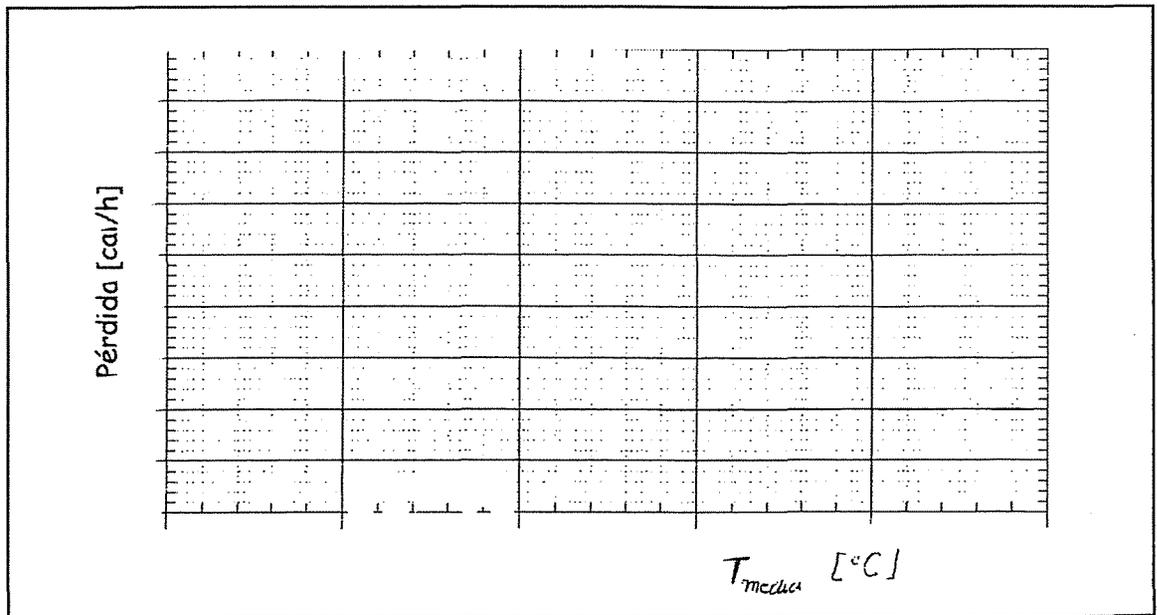


Figura 4.

Datos:

Propiedades térmicas del aire:

Densidad $\rho = 1 \text{ kg/m}^3$

Capacidad calórica $c_a = 240 \text{ cal/K kg}$

Propiedades térmicas de la cabaña:

Capacidad calórica $c_m = 0 \text{ cal/K kg}$

PRUEBA EXPERIMENTAL.

VISCOSÍMETRO, ¡OTRA VEZ!

Introducción:

Es posible determinar el coeficiente de viscosidad de un fluido, haciéndolo pasar a través de un tubo cilíndrico mediante la aplicación de una diferencia de presión entre los extremos del mismo.

Cuando se tiene un tubo por el cual circula un fluido, el volumen de éste que abandona el extremo

del tubo, por unidad de tiempo se denomina *caudal*. Cuando el caudal es constante, el estado de movimiento del fluido se dice *estacionario*.

La fuerza que resulta de la diferencia de presión entre los extremos del tubo favorece el movimiento del fluido, mientras que otra fuerza, debida a la viscosidad del mismo, actúa en sentido opuesto. Se tendrá un estado estacionario cuando estas fuerzas estén equilibradas entre sí.

Cuando el diámetro del tubo es mucho menor que su longitud (tubo capilar), es posible relacionar el caudal con la diferencia de presión en los extremos del tubo mediante la siguiente ecuación:

$$\eta \cdot Q = k \cdot \Delta p$$

Con

$$k = \frac{\pi \cdot a^4}{8 \cdot L}$$

Donde:

- η es coeficiente de viscosidad del fluido
- L es la longitud del tubo
- Q es el caudal
- a es el radio interno del tubo
- Δp es la diferencia de presión entre los extremos del tubo.

Esta es la fórmula de Hagen-Poiseuille y sólo vale en régimen estacionario, es decir, cuando Q es constante.

Objetivo:

El objetivo de esta prueba es determinar el coeficiente de viscosidad del agua (η_{agua}) con su correspondiente error.

Elementos disponibles:

Para realizar la experiencia se dispone de los siguientes elementos:

- Jeringa graduada, con pistón de masa conocida (verificar que este valor esté consignado)
- Aguja (la que se utiliza como "tubo cilíndrico")
- Cronómetro
- Regla
- Pesas de valores conocidos
 - a) Una pesa cilíndrica, cuya masa se indica en la misma.
 - b) Una tuerca grande; masa: $(11,5 \pm 0,3)$ g
 - c) Una tuerca mediana; masa: $(6,1 \pm 0,2)$ g
 - d) Dos tuercas chicas; masa: $(1,80 \pm 0,03)$ g cada una
 - e) Recipiente con agua
- Soporte

Indicaciones adicionales:

- Siempre que se verifique que el caudal es constante, puede despreciarse el rozamiento del émbolo con el interior de la jeringa.
- Para la realización de la experiencia utilice el soporte para posicionar la jeringa verticalmente.
- La contribución a Δp debida a la masa de fluido en la jeringa puede despreciarse frente a la debida al émbolo con o sin carga (pesas colocadas en su parte superior).
- Considerando que la fórmula de Hagen-Poiseuille relaciona la viscosidad del fluido con el caudal

Q , la diferencia de presión Δp , y la constante k , podrá utilizarse el valor conocido del coeficiente de viscosidad del aire,

$$\eta_{\text{aire}} = 1,8 \times 10^{-5} \text{ N s m}^{-2}$$

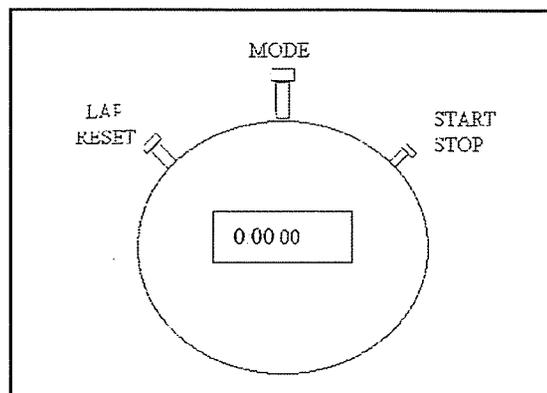
para **determinar el valor de k** .

- Cuando trabaje con aire, puede utilizar las tuercas para "cargar" el émbolo de la jeringa. Para trabajar con agua, la carga a utilizar es la pesa suministrada.

Precauciones:

- Tener cuidado al manipular la aguja, utilizando la vaina de protección.
- Realizar las mediciones necesarias con aire ANTES de utilizar agua en la jeringa.

Utilización del cronómetro:



MODE: determina el modo del reloj. Ya está seteado en modo cronómetro

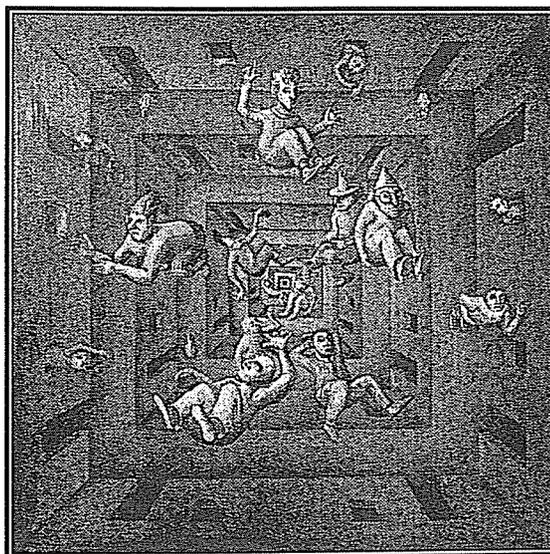
START/STOP: Arranca y detiene el cronómetro

LAP/RESET: Cuando el cronómetro está corriendo, muestra el tiempo parcial sin detener el cronómetro. Si el cronómetro está detenido, vuelve el reloj a cero.

FOTO DE TAPA: "EL HUECO", DE PABLO CANEDO.

La pintura elegida para ilustrar la tapa de nuestra revista, "El Hueco" acrílico de Pablo Canedo, nos hace pensar como nos veríamos cayendo por el hueco de un ascensor, con aceleración pequeña para que el fenómeno perdure.

Creemos muy oportuno relacionar esta



magnífica pintura, que hoy se encuentra en exposición en Suiza, con la imagen que nos hicimos de la crisis actual argentina, al redactar la editorial de éste número, con la esperanza de que antes que toquemos fondo, esta sensación de caída se haya esfumado.

El autor, Pablo Canedo, nació en Córdoba en

1955; expone desde 1974.

En 1980, egresa de la Escuela de Artes de la Universidad Nacional de Córdoba, con el título de Licenciado en Pintura.

Además de ser docente universitario, a lo largo de su trayectoria participó en reconocidas muestras nacionales e internacionales. Posee obras en colecciones de museos del país y colecciones particulares de la Argentina y el exterior.