

ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES

OLIMPIADAS ARGENTINAS DE FISICA DE 1993

V.H. HAMITY, P.W. LAMBERTI, A.P. MAIZTEGUI, M.A. RE Y O.A. VILLAGRA

Lo mismo que en años anteriores, la Olimpiada Argentina de Física de 1993 fue organizada por la Facultad de Matemática, Astronomía y Física de la Universidad Nacional de Córdoba, con la participación de la APFA y la AFA.

Se cursaron invitaciones a todos los docentes y/o establecimientos con los que se había establecido comunicación con motivo de las olimpiadas de los años anteriores; además la invitación fue distribuida por algunos ministerios provinciales, secretarías locales de la APFA y AFA, como así también por la red nacional de Olimpiada Nacional de Matemática.

Los participantes de la instancia nacional, realizada entre los días 13 y 16 de octubre de 1993, fueron invitados por el COE/OAF 93 en base a evaluaciones realizadas sobre los resultados obtenidos en las pruebas locales y tras un detallado análisis de las mismas.

A diferencia de años anteriores, en esta oportunidad los participantes se dividieron en dos categorías. La categoría *verde* incluía a estudiantes de los colegios técnicos (ENET, IPET, Escuelas Agrotécnicas, etc.) y la *azul*, a alumnos del complemento de la anterior (Bachilleratos, Escuelas Comerciales, de Orientación Pedagógica, Artística, etc.).

El número de invitados a participar en la instancia nacional congregó en Córdoba a 60 (sesenta) estudiantes provenientes de casi todo el país.

Los problemas presentados en las pruebas teórica y experimental fueron comunes a ambas categorías, aunque se elaboraron órdenes de mérito por separado, para cada una de ellas.

Los problemas que conformaron las pruebas fueron elaborados por un "Comité de Problemas", que realizó una ardua tarea hasta lograr dar forma definitiva a los problemas seleccionados por el COE, incluyendo la construcción de los equipos necesarios para la prueba experimental.

En la prueba Teórica de propusieron tres problemas y se realizó el día miércoles 13 de octubre entre las 9 hs. y las 13 hs., mientras que la experimental se realizó el día viernes 15, en el mismo horario. Ambas pruebas se llevaron a cabo en la Facultad Regional Córdoba de la Universidad Tecnológica Nacional.

Durante los momentos libres los participantes y docentes acompañantes confraternizaron entre sí y compartieron diversas actividades recreativas, informativas y educativas. Con los docentes acompañantes el COE analizó y evaluó la organización y orientación de estas actividades Olímpicas.

La corrección de las pruebas y la posterior evaluación de los resultados fue realizada por más de una decena de docentes de la FaMAF, que además confeccionó el orden de mérito para ambas categorías y los distintos certificados que se entregaron a los participantes.

El acto de clausura se realizó el sábado 16, a las 10 hs., en el aula magna de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la UNC. Durante este acto se entregaron premios y certificados a los participantes. Cabe destacar que por primera vez, se entregó el premio "Dr. Enrique Gaviola", instituido por la AFA a los participantes que obtuvieron los puntajes más altos en ambas categorías.

La OAF' 93 se realizó gracias a los aportes financieros de la SECYT de la Provincia de Córdoba, de la Legislatura de la Provincia de Córdoba, de la FaMAF y de los distintos organismos, públicos y privados, de las provincias participantes.

Por último quisiéramos destacar, muy especialmente, la inestimable colaboración recibida de docentes, personal de apoyo y estudiantes de la FaMAF que, de diversas maneras, aportaron apoyo y trabajo concreto antes y durante la realización de la OAF'93.

Prueba Teórica

Problema 1: Una huída riesgosa

A fines del siglo pasado, un funcionario de la corte Británica abandonó sus tareas llevando consigo cuatro lingotes de oro, de 10 kg cada uno, que pertenecían al tesoro real. Su plan contemplaba cruzar el canal de la Mancha utilizando un globo aerostático (de aire caliente). La masa del globo, incluyendo el sistema de calentamiento y la canastilla, era de 100 kg y el volumen de aire contenido, cuando éste estaba inflado, de 1.200 m^3 . El día de la huída la temperatura ambiente era de $T_a = 288,16 \text{ K}$ (15°C) y el sistema de calentamiento le permitía calentar el aire del globo hasta $333,16 \text{ K}$ (60°C).

a) Calcule la fuerza neta sobre el globo (sin pasajero ni carga), sabiendo que la densidad del aire a nivel de tierra cambia con la

temperatura según la expresión

$$\delta(T) = \delta_0 \frac{T_a}{T}$$

b) La masa del hombre era de 75 kg, ¿Pudo escapar con todos los lingotes de oro o tuvo que resignar alguno/s?

c) Demuestre la validez de la expresión dada en el punto a) considerando al aire como un gas ideal.

d) Suponiendo que:

i) la presión atmosférica cambie con la altura h de acuerdo a la expresión

$$P(h) = P_0(1 - \alpha h)$$

ii) la temperatura ambiente permanezca constante a todo nivel de vuelo.

iii) puede considerarse al aire como un gas ideal.

Calcule la altura hasta la que se elevó el globo.

e) Cuando estaba a mitad de camino, sobre el canal de La Mancha, ocurrió un desperfecto en el sistema de calentamiento que produjo una disminución de 5 K en la temperatura del aire del globo. ¿A qué altura descendería?, ¿Debió hacer algo el funcionario para mantenerse en el aire?

Datos:

$\delta_0 = 1,2256 \text{ kg/m}^3$ (densidad del aire a 15°C y a nivel de tierra)

$R = 8,314 \text{ Joule}/(\text{mol K})$

masa de un mol de aire = $2,7453 \cdot 10^{-2} \text{ kg}$

$\alpha = 7,24 \cdot 10^{-5} \text{ 1/m}$

$P_0 = 1,013 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2 = 1 \text{ atm}$

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

Problema 2: Un juego interesante

En un lugar del "Córdoba Shopping Center" había un juego consistente en una pista, con "lomo de burro" y rampas, como se esquematiza en la figura. El juego consistía en lanzar un tejo desde A, de tal manera que quedara aprisionado en el pozo CD. Un jugador con conocimientos de física, inspirado en el juego, decidió hacer algunos

cálculos como los que se piden a continuación, suponiendo la pista sin rozamiento, salvo en el tramo HG:

- ¿Cuál es la mínima velocidad con la que se deberá lanzar el tejo, desde A, para que supere el punto C?
- ¿Cuál es la máxima velocidad con la que deberá partir el tejo, desde A, para que esté siempre en contacto con la pista? (es decir, que no vuele; si se despega de la pista el jugador pierde).
- ¿Cuál es la máxima fuerza de rozamiento que puede actuar sobre el tejo, entre los puntos H y G, para que, habiendo pasado por C sin que el jugador haya perdido, regrese justo hasta el punto C?

Problema 3: Un circuito eléctrico de emergencia

Se dispone de una batería de $12V$ y $45 \text{ Ampere} - \text{hora}$ (con resistencia interna de $0,05\Omega$) para armar un circuito de emergencia, para una vivienda rural. El circuito incluye dos lámparas de $40W$ (para el comedor y una habitación), una de $25W$ para el baño y una de $60W$ para el exterior. Todas estas lámparas son para una tensión nominal de $12V$. Se dispone también de los interruptores y el cable necesario.

- Dibuje (esquemáticamente) el circuito correspondiente a esta casa.
- ¿Cuál es la resistencia nominal de cada lámpara?

Para las preguntas siguientes, suponga la resistencia de cada lámpara igual a su valor nominal.

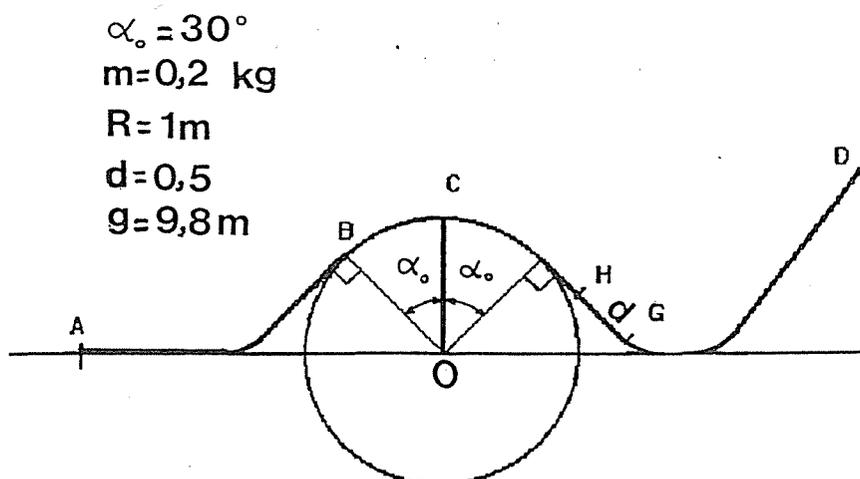
- En el circuito esquematizado en el punto 1), ¿Qué corriente circula por cada lámpara cuando se encuentran todas encendidas?
- Suponga que hay por lo menos una lámpara encendida. Entonces, calcule las resistencias máxima y mínima del circuito.
- Nuevamente, con por lo menos una lámpara encendida, ¿cuál es el tiempo mínimo de duración de la batería?, ¿y el máximo?
- Suponga ahora que se desea iluminar muchos ambientes utilizando la misma batería antes mencionada y lámparas de $40W$ ($12V$) de las que se dispone tantas como sean necesarias. ¿Cuántos ambientes se podrían iluminar sin sobrecargar el circuito?, (es decir sin que caiga la diferencia de potencial de la línea a menos de $10V$).

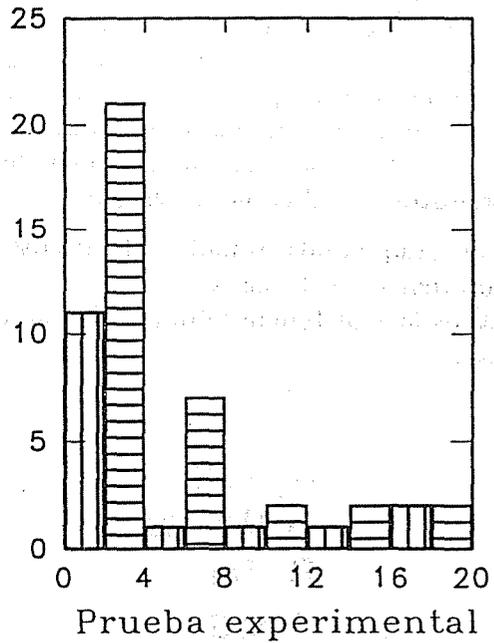
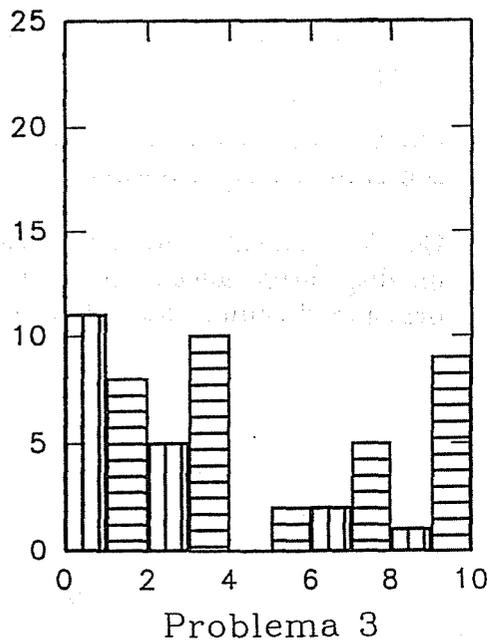
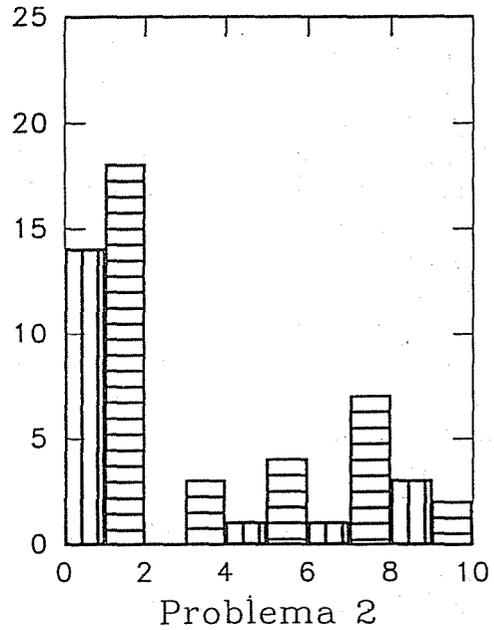
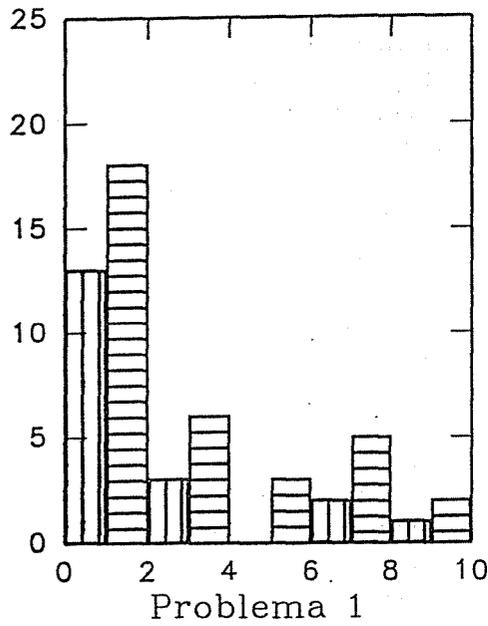
Prueba experimental

...y también puede usarse como Óhmetro

OBJETIVO: Medir valores de resistencias con el menor error posible.

Con los elementos provistos diseñe y arme un dispositivo adecuado a tal fin. Tenga presente el campo magnético terrestre.





Resultados categoría  AZUL  VERDE

Los gráficos muestran el número de participantes (en ordenadas) vs. los puntajes obtenidos (en abcisas).

Calificación entre 0 y 10 puntos para cada problema en la prueba teórica y entre 0 y 20 puntos para la prueba experimental.

Elementos:

- Una brújula.
- Una bobina de 100 vueltas.
- Una pila de 1,5V.
- Dos resistencias de valores conocidos.
- Tres resistencias de valores desconocidos (a medir).
- Un zócalo de conexión.
- Cables.
- Una regla, papel milimetrado y cinta adhesiva.

Requerimientos:

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

- Descripción del método experimental utilizado.
- Desarrollo del principio de funcionamiento del aparato diseñado.
- Valores obtenidos en las mediciones realizadas.
- Fuentes de error y análisis de como influyen en el resultado final.
- Resultado final de lo solicitado.
- Comentarios que desee realizar.

Olimpiadas Argentinas de Física 1993**Orden de Mérito (Puntaje General)**

Primer Premio		PT	PE	Total
1.-	MENDEZ, Fernando (1)	29,6	16,6	46,2
2.-	SOMMA, Rolando D. (2)	24,6	18,8	43,4

Segundo Premio

3.-	DE LA SERNA, Juan (2)	24,4	12,7	37,1
4.-	FREI, Alejandro (2)	21,0	15,2	36,2
5.-	CASTILLO, Camilo (6)	18,8	17,4	36,2
6.-	KURODA, Marcelo (2)	24,0	11,9	35,9

Tercer Premio

7.-	VELAZQUEZ SADDAKUI, M.A. (2)	25,9	4,7	30,6
8.-	SASYK, Roman (3)	20,9	8,8	29,7
9.-	NACCAS, Sebastian (4)	13,2	16,1	29,3

Mencion de Honor

10.-	SITT, Jacobo (5)	20,3	7,3	27,6
11.-	GROSHAUS, Javier (1)	11,8	14,9	26,7
12.-	LEMBERGIER, Pablo (4)	18,9	5,0	23,9
13.-	BARRON, Hernan (7)	19,5	3,0	22,5

- (1): Colegio Nacional de Buenos Aires (Capital Federal)
 (2): Escuela Técnica Philips Argentina (Capital Federal)
 (3): Instituto Industrial "Luis Huergo" (Capital Federal)
 (4): Escuela Técnica ORT 1 (Capital Federal)
 (5): Escuela Técnica ORT 2 (Capital Federal)
 (6): Colegio Nacional Dr. Arturo U. Illia (Mar del Plata)
 (7): Instituto Politécnico Gral. San Martín (Rosario)

Leer en las fuentes originales

(René Descartes: La Haya, 1596; Estocolmo, 1650)

El "Discurso del Método"¹, de Descartes comienza con una frase que nos deja pensando: *"El buen sentido es la cosa mejor repartida en el mundo, pues cada cual piensa que posee tan buena provisión de él, que aún los más descontentadizos respecto a cualquier otra cosa, no suelen apetecer más del que tienen."*, y me afirma en la idea que quiero transmitir al lector. Con frecuencia me encuentro con conceptos elaborados por grandes hombres que (por diversas razones) me llegan mediante escritores, tal vez muy buenos, pero que aunque transmitan correctamente el concepto dejan a un lado ese "sabor especial" de la descripción original del autor. Por eso cedo a la tentación de ofrecer al lector que aún no encontró la oportunidad de leer el Discurso, la transcripción de una parte él, breve pero cautivante, a modo de "anzuelo" para encontrar esa ocasión:

"... Y como la multitud de leyes sirve muy a menudo de disculpa a los vicios, siendo un Estado mucho mejor regido cuando hay pocas, pero muy estrictamente observadas, así también, en lugar del gran número de preceptos que encierra la lógica, creí que me bastarían los cuatro siguientes, supuesto que tomase una firme y constante resolución de no dejar de observarlos una vez siquiera.

Fue el primero, no admitir como verdadera cosa alguna, como no supiese con evidencia que lo es; es decir, evitar cuidadosamente la precipitación y la prejuicios nada más que lo que se presentase tan clara y distintamente a mi espíritu, que no hubiese ninguna ocasión de ponerlo en duda.

El segundo, dividir cada una de las dificultades que examinarse, en cuantas partes fuere posible y en cuantas requiriese su mejor solución.

El tercero, conducir ordenadamente mis pensamientos, empezando por los objetos más simples y más fáciles de conocer, para ir ascendiendo poco a poco, gradualmente, hasta el conocimiento de los más compuestos, e incluso suponiendo un orden entre los que no se preceden naturalmente.

Y el último, hacer en todo unos recuentos tan integrales y unas revisiones tan generales, que llegase a estar seguro de no omitir nada."

Alberto P. Maiztegui