INFORMACIÓN INTERNACIONAL

La Esquina Olímpica

Rafael Sánchez Lamoneda

En esta oportunidad reseñaremos la actividad olímpica del segundo semestre de 2004. Como ya es tradición participamos en la 45 Olimpiada Internacional de Matemáticas, IMO, celebrada en Atenas, Grecia, del 6 al 18 de Julio y la XIX Olimpiada Iberoamericana de Matemáticas, OIM, celebrada en Castellón, España, del 18 al 26 de Septiembre. Además recibimos los resultados de la Olimpiada Bolivariana de Matemáticas.

En todas estas competencias ganamos premios, mostrando que vamos por buen camino y que nuestros estudiantes alcanzan niveles de competencia adecuados, cuando se trabaja fuerte con ellos. Antes de enumerar los premios y los ganadores, quiero aprovechar la oportunidad para reconocer el trabajo desinteresado que llevan adelante Adolfo Rodríguez, Héctor Chang, David Segui y Tomás Kabbabe, jóvenes exolímpicos, que ahora estudian matemáticas o carreras afines y que comparten sus actividades con la labor de entrenamiento de los estudiantes que conforman nuestras delegaciones. A continuación se listan las delegaciones y premios obtenidos en la segunda mitad del año.

45^a **IMO**

Leonardo Urbina. Mención Honorífica.

Rodrigo Ipince

Tomás Kabbabe. Tutor de delegación.USB.

Rafael Sánchez. Jefe de delegación. UCV.

XIX OIM

Maximiliano Liprandi. Medalla de Bronce.

Rodrigo Ipince. Mención Honorífica.

Roland Hablutzel. Mención Honorífica.

Andrés Guzmán. Mención Honorífica.

David Segui. Tutor de la delegación. USB.

Henry Martínez. Jefe de la delegación. UPEL-IPC.

Mención aparte haremos de la Olimpiada Bolivariana de Matemáticas. Este evento lo organiza la Universidad Antonio Nariño de Colombia y participan por correspondencia los países andinos y Panamá. Hay dos niveles de competencia, los cuales tienen que ver con la escolaridad de los concursantes, *nivel intermedio* y *nivel superior* . Los resultados obtenidos este año son bastante buenos. En el nivel intermedio el joven Andrés Guzmán ganó medalla de oro y en el nivel superior Leonardo Urbina obtuvo medalla de oro y Tamara Mendt y Carlos Molina ganaron medallas de bronce. Una información completa sobre este evento y los otros que hemos reseñado, la pueden encontrar visitando nuestra página web, http://ares.unimet.edu.ve/matematica/acm . Sin más preámbulos los dejo con los problemas de la 45^a IMO.

45^{a} Olimpiada Internacional de Matemáticas

Primer día

Lunes 12 de julio de 2004

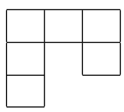
Problema 1. Sea ABC un triángulo acutángulo con $AB \neq AC$. La circunferencia de diámetro BC corta a los lados AB y AC en M y N, respectivamente. Sea O el punto medio del lado BC. Las bisectrices de los ángulos $\angle BAC$ y $\angle MON$ se cortan en R. Demostrar que las circunferencias circunscritas de los triángulos BMR y CNR tienen un punto en común que pertenece al lado BC.

Problema 2. Encontrar todos los polinomios $P(x)$ con coeficientes reales que satisfacen la igualdad

$$P(a-b) + P(b-c) + P(c-a) = 2\,P(a+b+c)$$

para todos los números reales a, b, c tales que $ab + bc + ca = 0$.

Problema 3. Un *gancho* es una figura formada por seis cuadrados unitarios como se muestra en el diagrama



o cualquiera de las figuras que se obtienen de ésta rotándola y/o reflejándola.

Determinar todos los rectángulos $m \times n$ que pueden cubrirse con ganchos de modo que

- el rectángulo se cubre sin huecos y sin superposiciones;

- ninguna parte de ningún gancho sobresale del rectángulo.

Duración del examen: 4 horas 30 minutos.

Cada problema vale 7 puntos.

45ª Olimpiada Internacional de Matemáticas

Segundo día

Martes 13 de julio de 2004

Problema 4. Sea $n \geq 3$ un entero. Sean $t_1, t_2, \ldots, t_n$ números reales positivos tales que

$$n^2 + 1 > (t_1 + t_2 + \cdots + t_n)\left(\frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} + \cdots + \frac{1}{t_n}\right).$$

Demostrar que t_i, t_j, t_k son las medidas de los lados de un triángulo para todos los i, j, k con $1 \leq i < j < k \leq n$.

Problema 5. En un cuadrilátero convexo $ABCD$ la diagonal BD no es la bisectriz ni del ángulo $\angle ABC$ ni del ángulo $\angle CDA$. Un punto P en el interior de $ABCD$ verifica

$$\angle PBC = \angle DBA \quad \text{y} \quad \angle PDC = \angle BDA.$$

Demostrar que los vértices del cuadrilátero $ABCD$ pertenecen a una misma circunferencia si y sólo si $AP = CP$.

Problema 6. Un entero positivo es *alternante* si, en su representación decimal, en toda pareja de dígitos consecutivos uno es par y el otro es impar.
Encontrar todos los enteros positivos n tales que n tiene un múltiplo que es alternante.

Duración del examen: 4 horas 30 minutos.

Cada problema vale 7 puntos.

Escuela de Matemáticas
Universidad Central de Venezuela,
Venezuela
rsanchez@euler.ciens.ucv.ve