



XXIV Olimpiada Nacional de Matemática

Grados participantes: desde 3^o hasta 9^o grado.

Primera Fase: del 29 de octubre al 8 de noviembre de 2023.

Segunda Fase: 3 de febrero de 2024.

Contacto: onm@joventalento.edu.sv

Organizan:



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN,
CIENCIA Y
TECNOLOGÍA

PRIMERA FASE:

La prueba será administrada para estudiantes que cursen desde tercer grado hasta noveno grado. El estudiante deberá trabajar la prueba que corresponde al grado que cursa actualmente. En ningún caso se tomarán en cuenta soluciones a problemas propuestos para un grado anterior al grado que cursa el estudiante.

La prueba está separada por niveles de acuerdo al siguiente detalle:

	Grado	Nivel
Grado que cursa en Octubre de 2023	Tercero	1
	Cuarto	2
	Quinto	3
	Sexto	4
	Séptimo	5
	Octavo	6
	Noveno	7

Indicaciones:

- Los estudiantes de segundo grado pueden realizar la prueba del Nivel 1.
- La participación de todo estudiante será admitida únicamente si el desarrollo de la prueba es producto solo de su propio esfuerzo. Sin embargo, puede hacer uso de toda la bibliografía impresa y electrónica que disponga.
- Cada problema desarrollado deberá ser entregado en hojas separadas y numeradas. Además, cada página deberá contener el nombre y apellido completo del estudiante.
- Para la solución de los problemas de esta prueba, lo fundamental será la argumentación utilizada para lograrla. Así que aquellas participaciones en las que solo aparezcan las respuestas **no serán tomadas en cuenta**. Para los problemas de geometría, no serán válidas las soluciones obtenidas como resultado de medir directamente las figuras.
- Se evaluarán soluciones parciales a los problemas.
- Para la participación en la Olimpiada no es necesario enviar la solución de los cinco problemas del nivel correspondiente.
- Las soluciones a cada uno de los problemas deberán estar redactadas con la mayor claridad, ordenadas y sin tachaduras.
- Las soluciones deberán ser redactadas con bolígrafo. **No se aceptarán soluciones a lápiz**. En ningún caso se aceptarán fotocopias de soluciones. Serán anuladas todas las participaciones de quienes envíen soluciones idénticas.

PARTICIPACIÓN:

El procedimiento de participación en la vigésimo cuarta Olimpiada Nacional de Matemática está descrito en el sitio web <http://www.jovenestalento.edu.sv/matematica/> .

REGISTRO:

Para participar es necesario registrarse en el sitio web <http://www.jovenestalento.edu.sv/registro>. Los participantes deberán ingresar los siguientes datos: nombres y apellidos completos, fecha de nacimiento, grado que estudia, lugar de vivienda, departamento, municipio, sector de vivienda, dirección, Número de Identificación Estudiantil (NIE), nombre de la persona responsable, teléfono y correo electrónico. Además, deberán presentar los siguientes datos del centro educativo al que pertenecen: código y/o nombre.

ACERCA DE LA SEGUNDA FASE:

Las participaciones de la primera fase que alcancen el puntaje requerido para clasificar en cada grado deberán realizar una prueba presencial el **sábado 3 de febrero de 2024**. La prueba se administrará en las sedes del Programa Jóvenes Talento.

Los concursantes convocados podrán consultar los listados oficiales publicados en <http://www.jovenestalento.edu.sv> el **jueves 25 de enero de 2024**. Dichos listados incluirán información acerca del lugar y horario en el que se realizará dicha prueba.

INGRESO AL PROGRAMA JÓVENES TALENTO:

Las mejores participaciones de la segunda fase serán incorporadas al Programa Jóvenes Talento que el Ministerio de Educación organiza en cooperación con la Universidad de El Salvador. El PJT tiene diferentes componentes cuyos objetivos son descubrir y desarrollar el Talento en Matemática y Ciencias Naturales en los niveles básicos e inculcar en sus participantes la disciplina y el deseo de alcanzar altos niveles de excelencia académica, así como desarrollar en ellos capacidades de liderazgo y compromiso cívico. Dos de sus principales componentes son la **Academia Sabatina** y el curso **Futuros Dirigentes Técnicos Científicos de El Salvador**. La primera se desarrolla a lo largo del año escolar, durante 30 sábados en horario de 9:00 am a 4:00 pm; mientras que el segundo es un curso intensivo que se desarrolla al finalizar el año escolar.

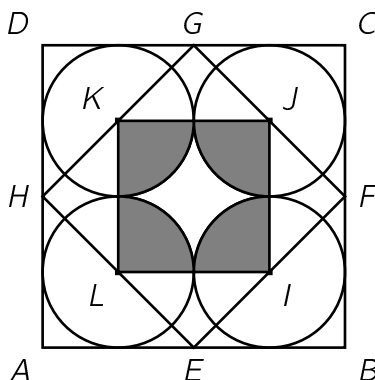
La Academia Sabatina tiene la doble función de preparar en cursos básicos de Matemática y Ciencias Naturales al estudiante para que aproveche mejor el evento de fin de año y además, preparar a un grupo selecto para competir en olimpiadas internacionales de Astronomía, Biología, Física, Informática, Matemática y Química.

La nómina de estudiantes seleccionados para pertenecer al Programa Jóvenes Talento será publicada en <http://www.jovenestalento.edu.sv> el día **martes 19 de marzo de 2024** por la tarde. La Academia Sabatina se inaugurará el sábado **23 de marzo de 2024** con clases presenciales durante los turnos matutino y vespertino.

Nivel 6
(Octavo grado en Octubre de 2023)

Problema 1

Sean $ABCD$, $EFGH$ e $IJKL$ cuadrados tales que E, F, G y H son los puntos medios de \overline{AB} , \overline{BC} , \overline{CD} y \overline{DA} , respectivamente; mientras que I, J, K y L son los puntos medios de \overline{EF} , \overline{FG} , \overline{GH} y \overline{HE} , respectivamente. Se trazan 4 circunferencias iguales de centros I, J, K y L tales que son tangentes en los puntos medios de los lados del cuadrado $IJKL$. Encontrar el área del cuadrado $ABCD$ si el área sombreada es igual a 2π .



Problema 2

Los organizadores de un torneo de ajedrez quieren saber exactamente cuántos niños, adultos y ancianos están participando. Se preguntó a dos jueces, pero no recordaban las cantidades, así que comentaron lo siguiente:

- Juez 1: "En cualquier grupo de 10 personas hay al menos dos ancianos y tres adultos".
- Juez 2: "La cantidad de adultos es tres veces la cantidad de niños".

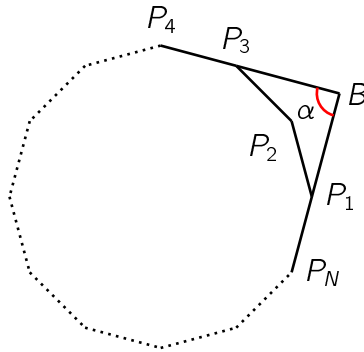
Determinar la cantidad de niños, adultos y ancianos en el torneo.

Problema 3

Cada número entero positivo (1, 2, 3, ...) se pinta de rojo, azul o verde, utilizando cada color para pintar al menos un número. Comprobar si es posible encontrar una coloración donde al sumar dos números de distinto color siempre se obtenga un número pintado del tercer color.

Problema 4

Se construye un polígono regular de $N \geq 6$ lados y se numeran los vértices en sentido antihorario como P_1, P_2, \dots, P_N . Se extienden los segmentos $\overline{P_4P_3}$ y $\overline{P_NP_1}$, como se muestra en la figura, los cuales se intersecan en B . Encontrar el valor de N si $\alpha = 120^\circ$.



Nota: la figura es solo una representación, no necesariamente es un polígono de 12 lados.

Problema 5

Se define S_n como la suma de los dígitos de un número entero positivo n . Encontrar el menor n tal que S_n y S_{n+1} sean múltiplos de 13.