

XVI CONVOCATORIA NACIONAL
ACADEMIA SABATINA DE JÓVENES TALENTO
NICARAGUA 2020

La Fundación Uno, el Ministerio de Educación (MINED), la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) y la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-León, invitan a las y los estudiantes activos de todo el país, que estén cursando Quinto, Sexto, Séptimo, Octavo, Noveno y Décimo grado, con edades menores de 16 años, a participar en la décimo sexta Convocatoria Nacional de la “Academia Sabatina de Jóvenes Talento” para el curso 2020.

Objetivos de la Academia

- Identificar a niños y jóvenes que poseen talento, motivación e interés por el estudio de la Matemática.
- Incentivar y apoyar a los estudiantes más destacados a participar en competencias nacionales, regionales e internacionales de Matemática.
- Capacitar sistemáticamente a estudiantes talentosos para que sean futuros líderes científico técnico-matemáticos del país.

Convocatoria Nacional, 12 de febrero 2020

Publicación en los diferentes medios de comunicación de las instituciones involucradas.

La **Convocatoria Nacional** está conformada de seis pruebas, dirigidas a los y las estudiantes de: Quinto, Sexto, Séptimo, Octavo, Noveno y Décimo grado.

Pueden participar las y los estudiantes que estén matriculados en el Sistema Nacional de Educación, público, subvencionado o privado en modalidad regular, cuya edad sea menor a los 16 años. La participación es voluntaria, solo se debe tener motivación e interés por el aprendizaje de la Matemática así como el compromiso de estudiar disciplinadamente, manteniendo alto rendimiento académico tanto en su centro de estudios como en la Academia Sabatina de Jóvenes Talento.

Primer Momento: PRUEBA NACIONAL

Procedimiento

De la presente publicación, toma los problemas que correspondan a tu grado, resuélvalos y envíe las soluciones en sobre cerrado, escribiendo la solución de cada problema, en hojas separadas, numeradas y con el nombre del participante, se pueden agregar las hojas utilizadas como borradores.

Fecha límite 28 de febrero de 2020, último día para entregar las soluciones de los problemas.

Importante

En la solución de los problemas, es fundamental la justificación o argumentación utilizada, la redacción debe ser detallada, clara, ordenada y sin tachaduras. En los problemas de geometría no

son válidas las soluciones obtenidas como resultado de medir directamente en los gráficos o figuras dadas. Las soluciones en la que sólo aparezca la respuesta no serán tomadas en consideración. Las soluciones deberán ser redactadas con bolígrafo o lapicero. No se aceptarán soluciones con lápiz de grafito.

ENTREGA DE LA PRUEBA POR LAS Y LOS ESTUDIANTES

Escriba en la carátula del sobre y también en una hoja dentro del mismo los siguientes datos personales:

- Nombres y Apellidos completos.
- Fecha de Nacimiento (día, mes, año). Edad cumplida.
- Grado en que está matriculado.
- Nombre de tus padres o tutor, número de teléfono celular y/o convencional.
- Dirección donde vive, Departamento, Municipio
- Centro de Estudios, Nombre, Turno al que asiste, Dirección exacta y número de teléfono del centro.
- Número de problemas que ha resuelto.
- Correo Electrónico.

Lugares de entrega: Dirección de Educación Secundaria, MINED Central, Managua, Delegaciones Departamentales del MINED. Oficina de la Academia Sabatina de Jóvenes Talento en la UNI-RUSB. Oficina de Fundación Uno en Managua y la Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades, UNAN – León.

Segundo Momento: PRUEBA PRESENCIAL

Procedimiento

Los estudiantes que obtengan los puntajes más altos en la Prueba de Convocatoria Nacional, son preseleccionados e invitados a realizar una Prueba Presencial, (prueba de conocimientos, habilidades y lógica matemática) el día **6 de marzo 2020**, en la hora y el local que se le indicará.

Ingreso a la Academia

Los estudiantes que obtengan los puntajes más altos en la Prueba Presencial, serán seleccionados a formar parte de la Academia Sabatina de Jóvenes Talento 2020, los que serán notificados por Fundación Uno. La Academia Sabatina de Jóvenes Talento 2020, iniciará sus clases el **14 de marzo de 2020** y se desarrollarán durante 30 sábados en las instalaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería, Recinto Universitario “Simón Bolívar”, Managua y en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua de León (UNAN-León), para los estudiantes de León y Chinandega.

QUINTO GRADO

Problema 1.

En la Academia Sabatina de Jóvenes Talento, los estudiantes del Nivel I crearon un código para identificarse entre ellos. Dicho código consta solamente de las letras *A* y *J*. Cada estudiante puede escribir su apodo utilizando 5 o menos letras. Por ejemplo: el mejor estudiante del grupo se llama *JAJA*. Si no hay dos estudiantes que se identifiquen de la misma manera, ¿cuántos estudiantes hay en el primer nivel de la Academia como máximo?

Problema 2.

El rectángulo de la figura tiene perímetro 4 metros y está dividido en 4 regiones por 4 segmentos horizontales y 5 segmentos verticales. Si la suma de las longitudes de los segmentos verticales es igual a 44 centímetros, calcule la suma de las longitudes de los segmentos horizontales.



Problema 3.

Un padre de familia de la Academia Sabatina de Jóvenes Talento le regaló a su hijo una caja que contenía 2020 estrellas de igual forma y tamaño. El niño se puso a construir triángulos equiláteros como se muestra en la figura. ¿Cuántos triángulos armó el niño si utilizó la mayor cantidad de estrellas posibles? ¿Le sobraron estrellas? Si es así, ¿cuántas estrellas sobraron?



Problema 4.

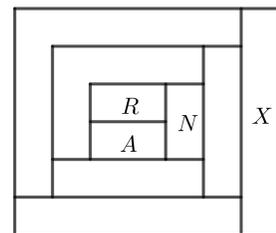
En la figura se muestra un tablero de 4×4 donde se deben escribir las letras *A*, *B*, *C* y *D* de manera que aparezcan todas en cada fila y cada columna. El tablero de 4×4 se ha dividido en cuatro tableros más pequeños de 2×2 que también deben contener las letras *A*, *B*, *C* y *D*. Determine la letra que debe estar en la casilla del ?.

<i>A</i>		<i>C</i>	
	<i>B</i>		
	?		
			<i>D</i>

Problema 5.

Cada región de la figura se comenzó a pintar con uno de los cuatro colores: rojo (R), amarillo (A), negro (N) y gris (G). Sabiendo que dos regiones que se tocan deben tener colores diferentes, ¿qué color debe ir en la región marcada con X?

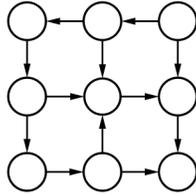
Nota: Dos regiones se tocan, si comparten al menos un segmento.



SEXTO GRADO

Problema 1

Ordena los números del 1 al 9 en los círculos (sin que haya repeticiones) de tal forma que cada flecha signifique “mayor que”. En otras palabras, si hay una flecha que sale del número a y va en dirección del número b , entonces $a > b$.

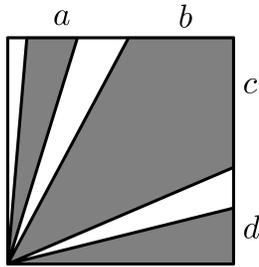


Problema 2

La operación A consiste en restar 10 y la operación B consiste en multiplicar por $4/5$. A un número se le aplicó la operación A y luego la operación B , de esta forma el resultado final fue 24. ¿Cuál hubiese sido el resultado final si las operaciones se realizan en el otro orden (primero B y luego A)?

Problema 3

El cuadrado siguiente tiene un área de 324 cm^2 , en él se han sombreado tres regiones como se indica en la figura. Si se sabe que el área total sombreada es de 243 cm^2 , ¿cuál es el valor de $a + b + c + d$?



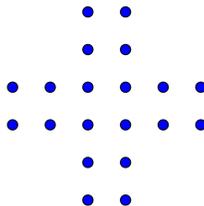
Problema 4

¿En qué columna aparecerá el número 2020?

A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		2		3		4		5
	9		8		7		6	
10		11		12		13		14
	18		17		16		15	
19		20		21	

Problema 5

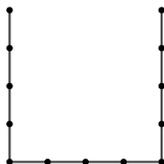
¿Cuántos cuadrados pueden formarse utilizando como vértices los puntos de la figura?



SÉPTIMO GRADO

Problema 1.

La figura dada es un tridente de orden 5. Este consta de 3 segmentos con 5 puntos cada uno igualmente espaciados. Obtenga la cantidad de puntos necesarios para formar el tridente de orden 2020.

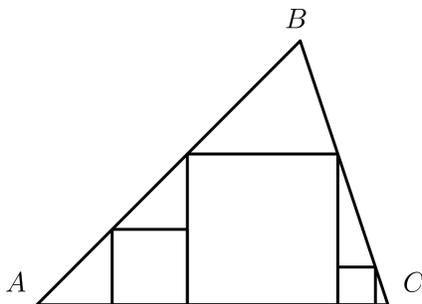


Problema 2.

El botón D de una calculadora multiplica el número de la pantalla por 10. Al inicio, el número 20 estaba en la pantalla y se apretó 2020 veces seguidas el botón D . Finalmente, se restó 1 al resultado. Calcule la suma de los dígitos del número final.

Problema 3.

Los cuadrados mostrados tienen áreas 4 cm^2 ; 16 cm^2 y 1 cm^2 (de izquierda a derecha). Calcule el área del triángulo ABC .



Problema 4.

Si se cumple que $(a + b + c)^2 = 196$. Hallar el valor de $S = \overline{abc} + \overline{bca} + \overline{cab}$. Por ejemplo, $\overline{127}$ representa al número 127.

Problema 5.

Si se escriben en letras los números del 1 al 2020 seguidos uno detrás de otro, ¿cuántas letras se ocuparán para dicha acción? Por ejemplo, la secuencia iniciaría así, unodostres...

OCTAVO GRADO

Problema 1

La abuela de Andrea olvidó la clave de 5 dígitos para abrir su maleta y solo recuerda que:

- no tiene ningún cero,
- tiene tres dígitos que son múltiplos de 4,
- tiene dos dígitos que son múltiplos de 3,
- no tiene dígitos consecutivos iguales.

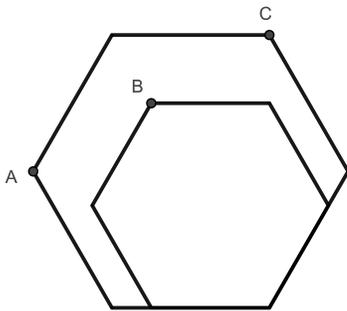
¿Cuántas son las posibles claves?

Problema 2

Determine los listados de números enteros positivos consecutivos posibles que sumados dan como resultado 2020.

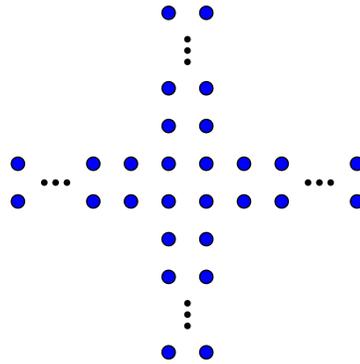
Problema 3

Se muestran dos hexágonos regulares, uno dentro del otro. Si los puntos A , B y C pertenecen a una misma recta y el perímetro del hexágono mayor es 120 cm, determine el perímetro del hexágono menor en cm.



Problema 4

¿Cuántos cuadrados pueden formarse utilizando como vértices los puntos de la figura, si se sabe que hay en total 2020 puntos?



Problema 5

Sea p un número primo. Determinar todos los enteros k tales que $\sqrt{k^2 - kp}$ es un número natural.

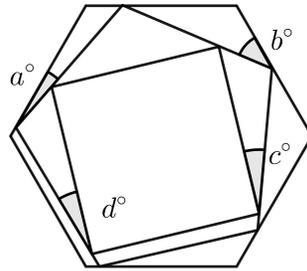
NOVENO GRADO

Problema 1

Se tienen once cajas grandes. Algunas de ellas contienen, cada una, 8 cajas medianas y el resto están vacías. A su vez, algunas de las cajas medianas contienen, cada una, 8 cajas pequeñas y el resto están vacías. Todas las cajas pequeñas están vacías. Si hay 102 cajas vacías, determine el número total de cajas.

Problema 2

La figura muestra un cuadrado cuyos vértices tocan los lados de un pentágono regular. Del mismo modo, cada vértice del pentágono toca un lado de un hexágono regular. Encuentre el valor de $a + b + c + d$.



Problema 3

Si $(a + \sqrt{a^2 + 1}) \cdot (b + \sqrt{b^2 + 1}) = 2020$, entonces calcule $\frac{\sqrt{a^2 + 1} + \sqrt{b^2 + 1}}{a + b}$.

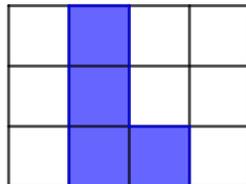
Problema 4

Un rey quiere dividir a sus empleados en grupos de forma que el primer grupo tenga una cantidad de empleados múltiplo de cinco, y el segundo grupo múltiplo de siete. Si durante nueve días no se repite el número de empleados en cada grupo, ¿cuál es el número mínimo de empleados?

Problema 5

¿De cuántas formas se puede encajar un tetraminos (Piezas de Tetris) en esta cuadrícula de 4×3 ? Se muestra uno ya dibujado. Debes considerar los distintos tetraminos que existen, y después intentar girarlos y moverlos hasta agotar todas las posibilidades.

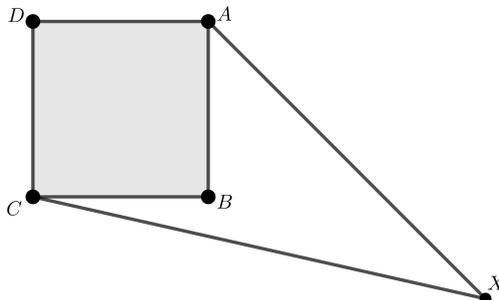
Nota. Un tetramino son 4 cuadrículas continuas tales que cada cuadrícula comparte un lado con otra cuadrícula.



DÉCIMO GRADO

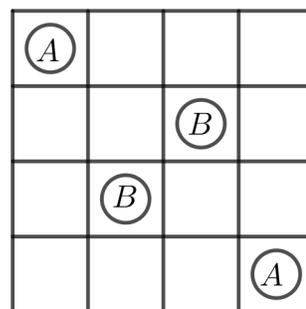
Problema 1

Sea $ABCD$ un cuadrado de lado 1 cm y sea X un punto tal que $XA = \sqrt{5}$ cm y $XC = \sqrt{7}$ cm como se muestra en la figura. Halle la medida, en cm, del segmento XB .



Problema 2

Un juego consiste de una cuadrícula de 4×4 y fichas de dos colores (amarillas y blancas). Un jugador selecciona un tipo de ficha y se la da al segundo jugador quien la coloca donde quiera, luego el segundo jugador selecciona un tipo de ficha y se la da al primero quien la coloca donde quiera, continúan de este modo y gana el que logre formar una línea con tres fichas del mismo color (horizontal, vertical o diagonal y sin importar si es la ficha con la inició o no). Antes de iniciar la partida se encuentran colocadas dos fichas amarillas y dos blancas tal como se muestra en la figura. María y Carolina juegan una partida. Si María inicia (escogiendo la ficha y dándosela a Carolina para que esta la coloque). Indique si existe una estrategia ganadora para alguna de las dos jugadoras y, en caso de existir, describa la estrategia.



Problema 3

Sean x, y números reales positivos distintos y además:

$$\frac{1}{1+x^2} + \frac{1}{1+y^2} = \frac{2}{1+xy}.$$

Determine el menor valor posible de $(1+2x^2)(1+18y^2)$.

Problema 4

Encuentre el número de maneras de elegir cinco números de los primeros 18 enteros positivos, de tal manera que, cualquiera dos números seleccionados tienen una diferencia de al menos dos.

Problema 5

Un número entero positivo es *nica* si al tomar el último dígito de izquierda a derecha y colocarlo de primero, manteniendo los demás en el mismo orden, el número resultante es exactamente el doble del número original. ¿Cuál es el menor número nica?