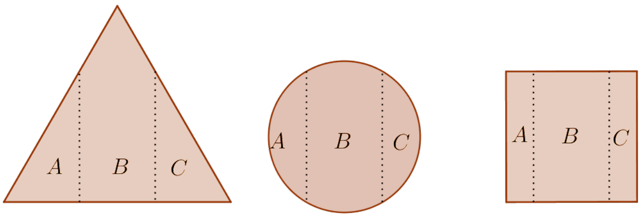
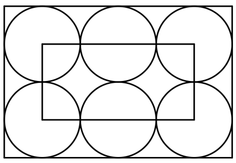
Quinto Grado

Problema 1
Yo rompí un papel en 10 pedazos. Mi hermano tomó algunos de ellos y los rompió a su vez en 10 pedazos -cada uno-. Si al final quedaron 46 pedazos, ¿Cuántos pedazos rompió mi hermanito?

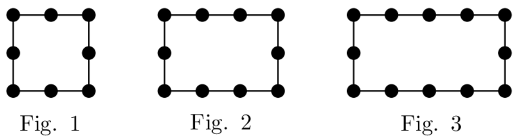
Problema 2
Mary dibuja un triángulo un círculo y un cuadrado como se muestra en la figura, y corta cada uno de ellos en tres piezas. Entonces, puede crear diferentes figuras tomando una parte A, una parte B y una parte C en ese orden. ¿Cuántas figuras distintas puede formar Mary?



Problema 3
En la figura siguiente se muestran 6 círculos idénticos. El rectángulo más pequeño pasa sobre los centros de todos los círculos y su perímetro es 60 cm. Encontrar el perímetro y área del rectángulo grande.



Problema 4
Al observar la secuencia de figuras con diferentes números de puntos negros. Si se sabe que se mantiene el patrón de formación de las figuras, ¿cuál figura tiene 4042 puntos negros?

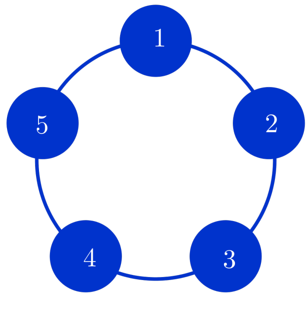


Problema 5
Se sabe que en un edificio del futuro que tiene 2018 pisos, excluyendo la planta baja, un ascensor "Jumbo" sale de la planta baja con 5 personas. El ascensor se va deteniendo en cada uno de los pisos en los cuales ocurre lo siguiente, en cada piso suben 2 personas, además en los pisos pares bajan 3 personas y en los pisos impares no baja ninguna. ¿Cuántas personas habrá en el ascensor antes de que se abra la puerta en el piso número 2018?

Sexto Grado

Problema 1
En este año 2018, Rumania será la sede de la Olimpiada Internacional de Matemáticas (IMO, por sus siglas en inglés). Si I, M y O son enteros positivos tales que $I \cdot M \cdot O = 2018$, ¿Cuál es el mayor valor que puede tener la suma $I + M + O$?

Problema 2
Un saltamontes salta en la siguiente figura, cumpliendo las siguientes condiciones:

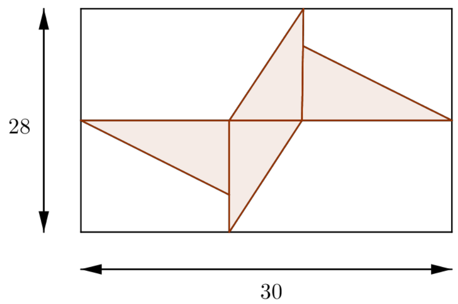


- Salta de un número a otro en la orientación de las manecillas del reloj.
- Si está sobre un número par, da dos saltos.
- Si está sobre un número impar, da un salto.

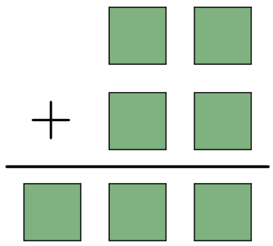
Si el saltamontes se encuentra originalmente en el número 5, ¿en qué número se encontrará luego de 2018 saltos?

Problema 3

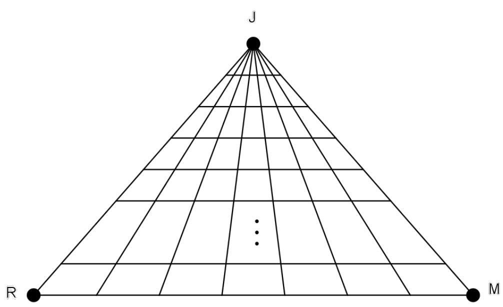
¿Cuál es el área de la región sombreada formada por los cuatro triángulos rectángulos iguales que se muestran en la figura?



Problema 4
Paula quiere usar una única vez los dígitos 0, 1, 2, 3, 5, 6 y 7, uno para cada uno de los cuadritos de la figura, de modo que la suma sea correcta. ¿Cuál es el mayor resultado que ella puede obtener en esa cuenta?



Problema 5
Calcule el número máximo de triángulos que pueden formarse, sabiendo que hay 2018 líneas paralelas a la base del triángulo $\triangle RJM$.



Séptimo Grado

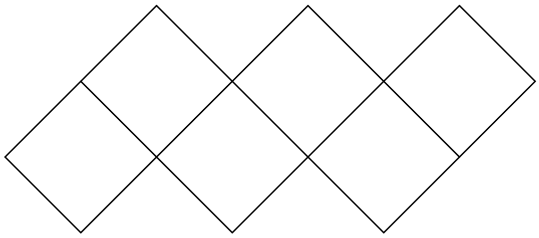
Problema 1
Se escribe la secuencia

$$ACADEMIACADEMI..$$

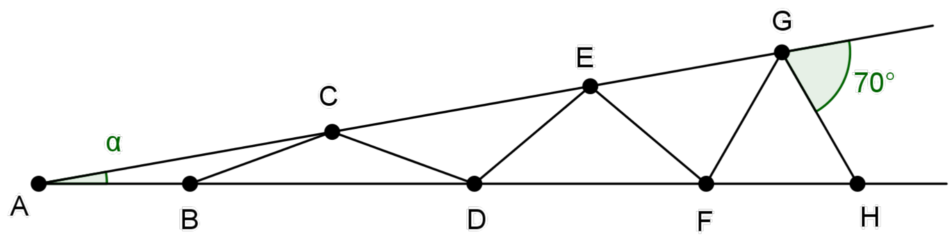
Si se han escrito 2018 A's, ¿en qué posición se encuentra letra A que se escribió por 2018va vez?

Problema 2
En un grupo de 54 estudiantes el cociente entre la cantidad de varones y la cantidad de mujeres es 1/5. ¿Cuántos varones hay que agregar al grupo para que el cociente entre la cantidad de varones y la cantidad de mujeres sea igual a 5?

Problema 3
La siguiente imagen se armó con 6 cuadrados en zigzag de lados n cm × n cm. Su perímetro es de $14n$ cm. ¿Cuál es el perímetro de un zigzag hecho de la misma forma pero con 2018 cuadrados?



Problema 4
En la figura, si $AB = BC = CD = DE = EF = FG = GH$. Encuentre α.



Problema 5
¿Cuáles números de dos dígitos dan un cuadrado perfecto sumado al número escrito con los mismos dígitos pero en orden inverso?

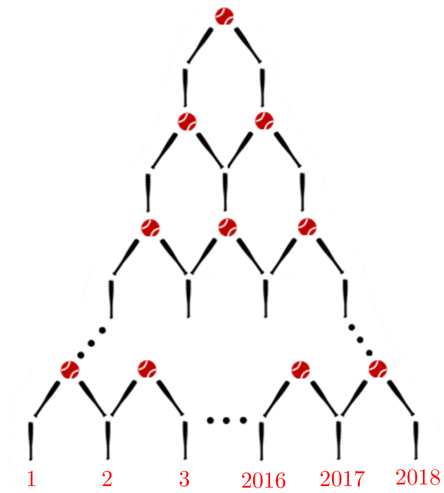
OCTAVO GRADO

Problema 1
Un niño en una pizarra juega de la siguiente manera:

1. Si el número que está en la pizarra es impar le suma tres y borra el número anterior.
2. Si el número que está en la pizarra es par lo divide entre dos y borra el número anterior.

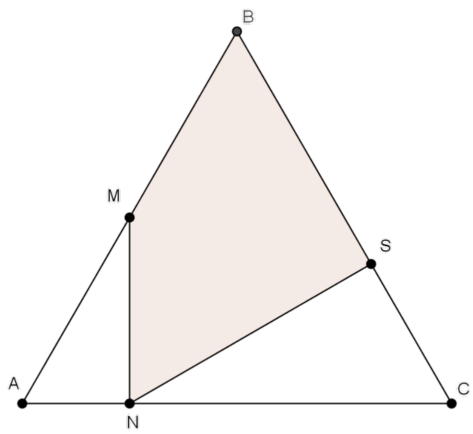
Se sabe que después de jugar tres veces el niño se aburrió dejando el número 1729.
¿Cuál es la suma de los dígitos del número impar que estaba escrito en la pizarra inicialmente?

Problema 2
Calcule la diferencia positiva entre el número de bates y el número de pelotas de béisbol que se muestra en el siguiente arreglo.



Problema 3

De la figura, ABC es un triángulo equilátero de lado 16 cm y M es el punto medio de AB. Si $MN \perp AC$ y $NS \perp BC$. Calcule la longitud del perímetro de la región sombreada.



Problema 4
Octavio tiene 100 tarjetas numeradas del 1 al 100. ¿Cuál es la mayor cantidad de tarjetas que puede escoger de tal manera que el producto de las que escoja no sea múltiplo de 18?

Problema 5
Encuentre el número de enteros n, tales que satisfacen las siguientes condiciones:

a) $2018 < n < 10000$

b) $3|n^{n+1} + (n+1)^n$

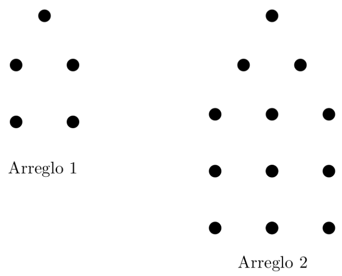
Noveno Grado

Problema 1

En una organización de amigos a cada uno le gusta o las matemáticas o la programación. A los que le gusta la matemática tienen edad promedio de 16, y a quienes le gusta la programación tienen edad promedio de 24. Un día, Ricardo se cambió de programación a matemáticas. Como consecuencia, el promedio de edad de cada grupo se incrementó en 1. Encuentre el número de amigos en la organización y da un ejemplo que demuestre que esa situación es posible.

Problema 2

Algunos puntos son arreglados de la siguiente manera:



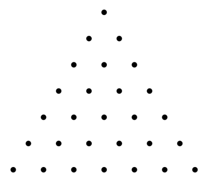
¿Cuántos puntos tiene el arreglo número 2018?

Problema 3

Encuentra todos los números formados por cuatro dígitos (todos distintos entre sí) que cumplen con la siguiente propiedad: si sumas el número formado por sus dos primeros dígitos con el número formado por sus dos últimos dígitos, obtienes el número formado por los dos dígitos centrales. Es decir, si $\overline{abcd}$ es un número de 4 dígitos que cumple la propiedad, entonces $\overline{ab} + \overline{cd} = \overline{bc}$.

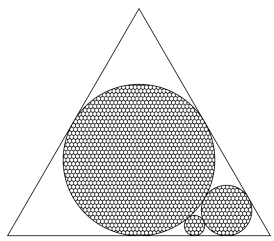
Problema 4

Con 28 puntos se forma un arreglo triangular de lados iguales como se muestra en la figura. Una operación consiste en elegir tres puntos que sean los vértices de un triángulo equilátero y retirar estos tres puntos del arreglo. Si luego de realizar varias de estas operaciones queda solamente un punto, ¿en qué posiciones puede quedar dicho punto?



Problema 5

Considere el triángulo equilátero ABC de lado $2\sqrt{3}$. Sean C_1 el círculo inscrito en el triángulo, C_2 un círculo que es tangente a dos lados del triángulo y a C_1, C_3 un círculo tangente a C_1, C_2 y un lado del triángulo como se muestra en la figura. Encuentre los radios de C_1, C_2 y C_3.



Décimo Grado

Problema 1
Sea $\overline{ab}$ un número de dos dígitos. Un entero positivo n es "pariente" de $\overline{ab}$ si: el dígito de las unidades de n también es b, los otros dígitos de n son distintos de cero y suman a. Por ejemplo, los parientes de 31 son 31, 121, 211 y 1111. Encuentra todos los números de dos dígitos que dividen a todos sus parientes.

Problema 2
Las nueve líneas horizontales y nueve líneas verticales en un 8×8 tablero de ajedrez forman r rectángulos, de los cuales s son cuadrados. El número $\frac{s}{r}$ puede ser escrito en la forma $\frac{m}{n}$, donde m y n son enteros positivos coprimos. Encuentre $m + n$.

Problema 3
Con los dígitos a y b ($a \neq 0$ y $b \neq 0$), se forman los números: $m = \underbrace{a.aa\ldots aa}_{2018}$ y $n = \underbrace{0.bb\ldots bb}_{2018}$. Determina todos los valores de los dígitos a y b que satisfacen que $\frac{m}{n}$ es un entero mayor o igual que 40.

Problema 4
Sobre los lados AB y BC de un cuadrado $ABCD$ se ubican los puntos M y F respectivamente, tal que DM biseca a AF. Hallar el ángulo que forman AC y DM si $\angle AFC = 105°$.

Problema 5
Al considerar el desarrollo del polinomio

$$P(x) = (x+1)^{10} + (x+1)^{11} + \cdots + (x+1)^{100}$$

como un polinomio en potencias de x. Encuentre el coeficiente del término que contiene a x^2.