

## HOJA 1 “CUATRICASTIGADOS”

El otro día mis amigos Ana, Ángel, Daniela y yo (que me llamo Gabriel) comenzamos las clases en el instituto. No lo he dicho, estamos en primero. Y mira que mi hermano mayor ya me avisó que no nos hiciéramos notar, que al comienzo hay que conocer el lugar. Pero es que Ángel es poco liante, hemos hecho un poco de jaleo por los pasillos además de llegar bastante tarde a clase de matemáticas (como 20 minutos). Total que el profesor que nos ha tocado, creo que se llama Sergio Holmos, nos ha castigado. Nosotros esperábamos el típico castigo aburrido y fácil de hacer de: “Escribe 200 veces ...”, pero no ha sido así, va y nos dice que estamos cuatricastigados. Nos hemos mirado unos a otros con cara de interrogación. Al final de la clase nos lo ha explicado. Nos ha dado a elegir entre un castigo de varios recreos (sin decir cuántos), u otro relacionado con matemáticas. Casi al unísono hemos preferido el de mates porque a todos salvo Ángel se nos dan bien. Vamos a resolver 10 problemas que nos irá dando semanalmente, y si los hacemos suficientemente bien, incluso nos subirá la nota del primer trimestre. Para este primer problema nos ha dicho lo siguiente:

“Tenéis conseguir cada uno de los **primeros diez números primos** utilizando **una única vez todas las cifras** 1, 2, 3 y 4 junto con los símbolos de las operaciones básicas: sumar, restar, multiplicar y dividir las veces que queráis. También os dejo usar paréntesis”

Como no lo hemos pillado del todo bien (bueno, la verdad es que Ángel ni siquiera lo ha pillado), nos ha puesto un par de ejemplos:

$$21 \rightarrow (2 + 3) \cdot 4 + 1 = 5 \cdot 4 + 1 = 20 + 1 = 21$$

$$2 \rightarrow 4 - 3 + 2 - 1 = 6 - 4 = 2$$

“Ahora sí que lo entendemos.”—Le hemos dicho—

“Pues ya sabéis, al lío, y la próxima semana os doy el siguiente”—Nos ha contestado— “Pero como el 2 es un número primo, ahora tenéis que llegar hasta el **decimoprimer número primo**. Espero que los números primos no sean unos desconocidos para vosotros. Y si no, siempre podéis consultarlo en los libros o en internet, aunque tenéis pinta de saber qué es un número primo y cuáles son los primeros de ellos”

“Por supuesto que sí lo sabemos” —Le ha contestado Daniela—

Este primer problema nos está resultando muy sencillo, aunque hay algún número que se nos está resistiendo el conseguirlo, pero seguro que lo haremos finalmente. Y tú, ¿también serás capaz de conseguirlo?

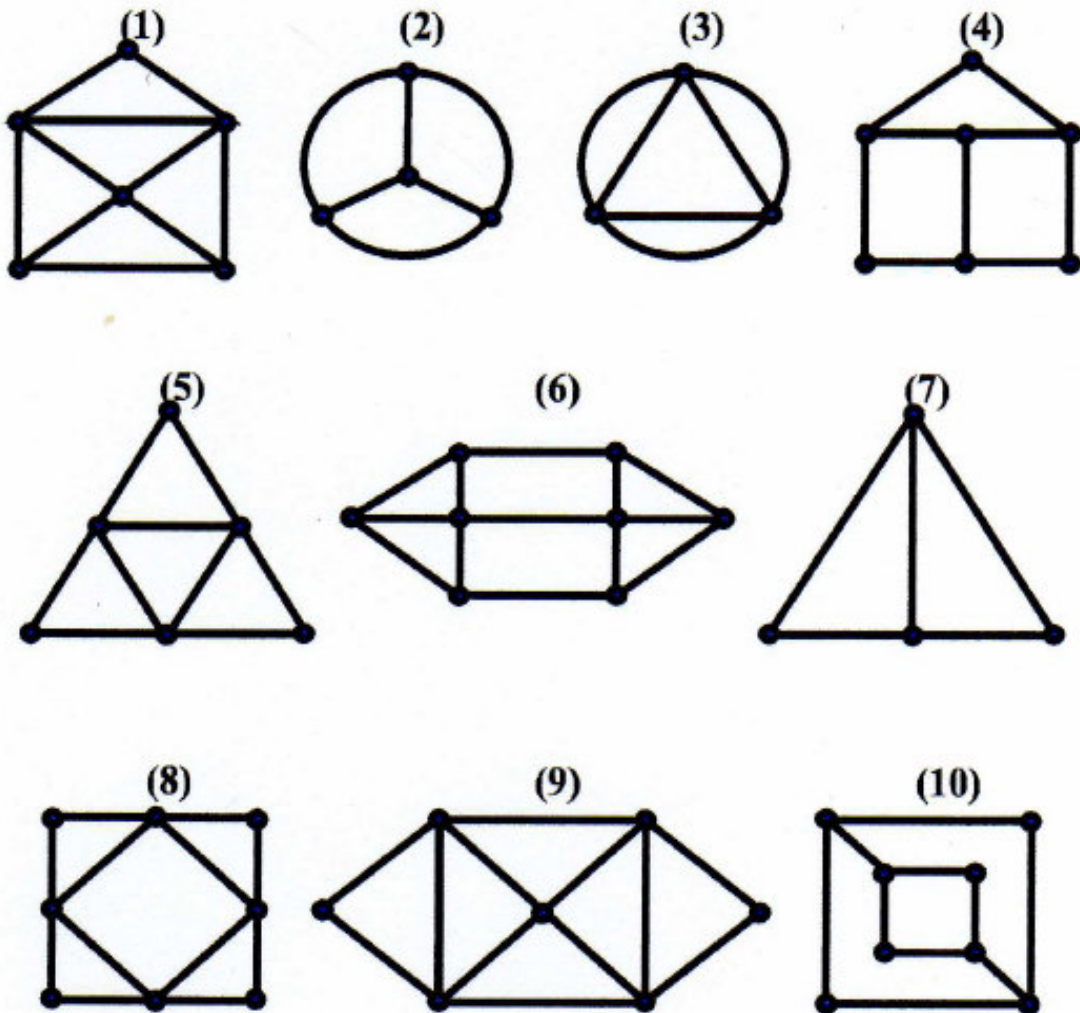
## HOJA 2 “FIGURAS”

Bueno, ya tenemos el segundo problema. Sergio Holmos se lo ha dado a Ana metido en un sobre. Estamos esperando a Ángel para abrirlo y leerlo,..., ah, ya viene por ahí.

“Perdón, pero es que no me acordaba dónde estaba la biblioteca”— Ha dicho Ángel—

Todos nos hemos reído, porque ha despistado no le gana nadie. Ni que fuera tan difícil encontrarla en este instituto. Luego Ana ha abierto el sobre y hemos leído con atención el problema, no fuera a ser que tuviera alguna “trampita” como el primero que nos dio.

“Saludos a los cuatro. Esta vez os pongo un problema en el que hay que conseguir realizar dibujos y además explicar por qué se puede. Es posible que alguno de vosotros haya visto alguno parecido alguna vez. Observad las diez figuras siguientes:



Lo que os pido es que contestéis las siguientes cuatro cuestiones referidas a las figuras de más arriba:

- a) Indica cuáles de las figuras se pueden dibujar sin levantar el lápiz del papel y sin pasar dos veces por el mismo tramo.
- b) De las figuras que cumplen el apartado a), ¿cuáles se pueden dibujar y terminar empezando en un mismo vértice?
- c) ¿**Explica** qué características debe poseer una figura para poder ser dibujada en las condiciones del apartado b)?
- d) ¿**Explica** qué características debe poseer una figura para poder ser dibujada en las condiciones del apartado a) pero no en las del apartado b)?

Espero que no os resulte muy complicado, y que se os de bien este problema con dibujitos.”

Nosotros hemos aprovechado el recreo y creemos saber, después de emborronar varios folios, cuáles se pueden dibujar y cuáles no, pero ahora estamos discutiendo las explicaciones posibles y no terminamos de verlo claro. Vamos a tener que pensarlo cada uno de nosotros en casa y volver a reunirnos mañana...

### HOJA 3 "CUATRO ACERTIJOS"

Hoy voy a ser breve —Nos ha dicho Sergio Holmes— Todo buen alumno que le gusten la Matemáticas debe saber resolver acertijos, y por supuesto tener la paciencia necesaria para ello. Ya que sois cuatro, os propongo que resolváis los cuatro acertijos siguientes. En el primero de ellos sólo os pido que me encontréis la solución, pero en los otros tres debéis explicar cómo habéis deducido la solución. Pues nada, aquí los tenéis:

1.-

"DIEZ" más "TRES" igual a "TRECE". Además "DIEZ" es par y "TRES", impar.

Sustituye cada letra por una cifra de manera que la suma funcione correctamente.

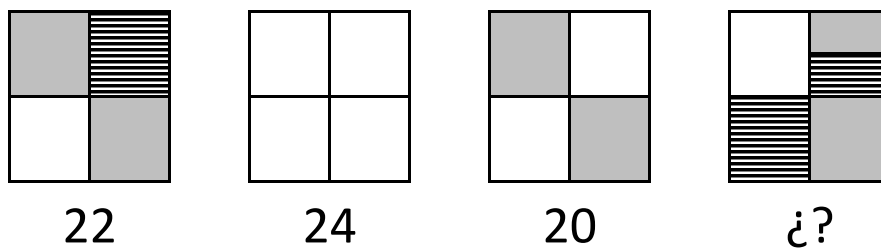
$$\begin{array}{cccc}
 & \text{D} & \text{I} & \text{E} & \text{Z} \\
 & \square & \square & \square & \square \\
 + & \text{T} & \text{R} & \text{E} & \text{S} \\
 & \square & \square & \square & \square \\
 \hline
 \text{T} & \text{R} & \text{E} & \text{C} & \text{E} \\
 \square & \square & \square & \square & \square
 \end{array}$$

2.- A partir de la información siguiente:

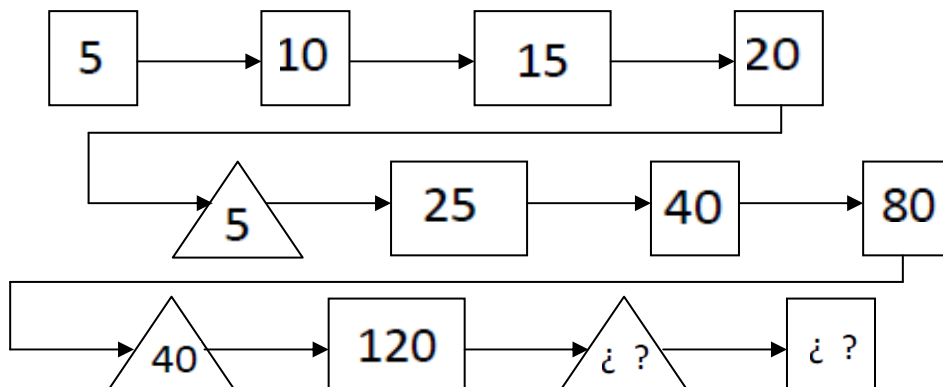
$$\triangle \square = 7 \quad ; \quad \triangle \triangle = 27 \quad ; \quad \square \triangle = 81$$

Encuentra:  $\square \triangle = ?$  **Explica cuál ha sido tu razonamiento.**

3.- ¿Cuánto vale el último cuadrado? **Justifica tu respuesta**



4.- ¿Cuáles son los dos últimos números de la secuencia? **Justifica tu respuesta.**





## HOJA 5 “EL ASCENSOR DEL INSTITUTO”

—Pasad, pasad, mis cuatro alumnos cuasipreferidos—

El departamento era bastante grande, incluso tenía una pizarra en la que escribir. Pero las sillas y los armarios eran indescritibles, tenían pinta de ser incluso más antiguos que los muebles de la casa de mi bisabuela...

—Os he citado aquí porque se me ha olvidado llevar el problema a clase. ¿Por cierto os habéis enterado de lo que pasó el miércoles con el ascensor?—

Todos asentimos porque era imposible no saberlo. Menuda se montó cuando se quedaron atrapados varios profesores en él. Además no le íbamos a decir que nos alegramos un poquito porque perdimos clases con.... (bueno, no lo puedo escribir), y así disfrutar de una hora sin sus “fantásticas clases”.

—Pues bien, se me ha ocurrido un problema relacionado con ascensores y profesores de matemáticas— y mientras nos decía esto, sacó unas hojas de una carpeta y nos las dio.

—Ahí tenéis el problema. Y como consejo os digo que lo leáis entero y antes de intentar resolverlo escribir todas la condiciones. Así os resultará más sencillo encontrar una respuesta correcta que esté razonada—Y dicho esto nos despidió amablemente del departamento.

### ENUNCIADO

El ascensor del instituto soporta como máximo un peso de 380 kilogramos. Si se sobrepasa este tope el ascensor se bloquea. Cuatro personas se suben en él. Se sabe que el que más pesa es Emilio. Si las otras tres personas pesaran como él, el ascensor no arrancaría. Carmen, la jefa de Departamento, es la más ligera. El ascensor podría subir a seis personas como ella. Pepe, el conserje, pesa 26 kilos menos que Emilio y 8 menos que Mario. Sabemos también que Mario pesa 22 kg más que Carmen. Sabiendo, además, que los pesos de Carmen y Emilio son múltiplos de cinco, y que Pepe ha metido unos paquetes en el ascensor que pesan 47 kilogramos, ¿se bloqueará o no el ascensor? **Justificar la respuesta**

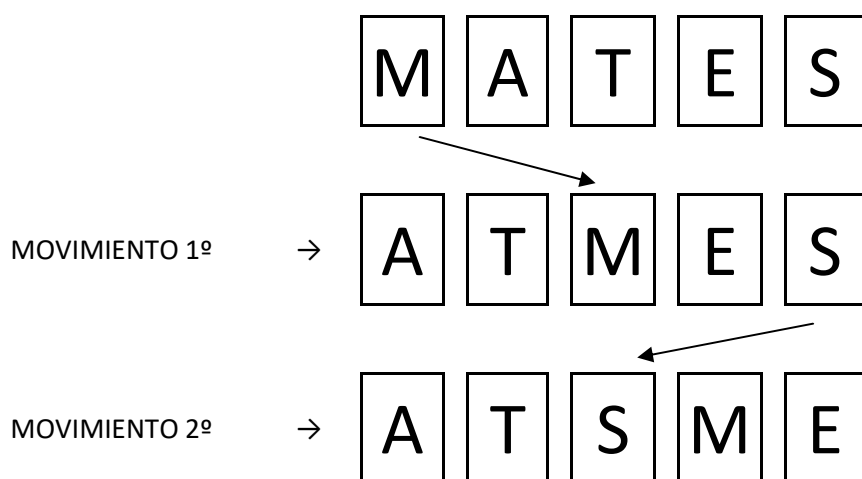


## HOJA 6 “JUGANDO CON LAS MATES”

Hoy hemos quedado con Sergio en el recreo, después de la tercera hora. Nos ha dicho que el problema de esta semana iba a ser más fácil que el anterior ya que cree que esta semana tendremos menos tiempo porque vamos a tener muchos exámenes. Ha sacado unas cartas las ha colocado encima de la mesa y nos lo ha explicado. Aquí os doy el enunciado:

### ENUNCIADO

Sobre una mesa hay cinco cartas con las letras M, A, T, E y S. En un movimiento la carta que está más a la izquierda se coloca en el centro acomodando el resto como se muestra en la figura. En el segundo movimiento la carta de la orilla derecha se coloca en el centro, en el siguiente se pasa la de la orilla izquierda al centro, en el siguiente la de la orilla derecha al centro, y así sucesivamente.



- a) ¿Cuál es la carta que estará en la orilla izquierda después de 2023 movimientos?
- b) ¿Qué palabra se podrá leer después de 3202 movimientos?

**Justificar ambas respuestas**

A mí y a Ángel en principio nos parece que el problema es más bien un castigo. ¡Son muchos movimientos! Pero Ana y Daniela llevan un buen rato moviendo las cartas y creen saber cómo hacerlo...

## HOJA 7 “MASTERMIND NUMÉRICO”

Esta semana Sergio Holmos nos ha puesto un problema más complicado. Dice que como tenemos fiesta, esa de los disfraces, tendremos más tiempo para hacerlo. Ha aprovechado que en un par de guardias con nuestra clase nos explicó un juego, el Mastermind numérico. Este juego consiste en que uno de los jugadores debe descubrir una clave numérica en un número limitado de intentos, mientras el otro jugador da pistas al primero tras cada uno de los intentos. Estas pistas pueden ser de dos tipos:

- Un punto negro, que significa que una de las cifras del intento está en la clave y además está en la posición correcta.
- Un punto blanco, que significa que una de las cifras del intento está en la clave, pero está colocada en una posición errónea.

Para tenerlo más claro, aquí hay un ejemplo de una partida:

CLAVE	0	1	8	8	5
INTENTOS	D.M.	U.M.	C	D	U
1º	1	2	3	4	5
2º	9	8	7	6	0
3º	2	2	2	3	3
4º	9	2	8	2	2
5º	1	2	8	5	4
6º	3	3	5	5	3
7º	6	1	8	9	5
8º	7	7	7	7	0
9º	0	1	8	5	5
10º	8	8	8	1	8
11º	0	1	8	8	5

PISTAS				
●	○			
○	○			
●				
●	○	○		
○				
●	●	●		
○				
●	●	●	●	
●	○	○		
●	●	●	●	●

→ Punto negro por el 5 y blanco por el 1

→ Puntos blancos por el 8 y el 0

→ No hay pistas porque la clave no tiene 2 ni 3

→ Punto negro por el 8

→ Punto negro por el 8 y blancos por el 1 y el 5

→ Punto blanco por el 5

→ Puntos negros por el 1, el 8 y el 5

→ Punto blanco por el 0

→ Puntos negros por el 0, el 1, el 8 y el 5

→ Punto negro por 8 (C) y blancos por el 1 y el 8 (D)

→ Cinco puntos negros porque la clave es correcta

A todos los de la clase nos ha encantado el juego y tras jugar unas cuantas partidas hemos decidido retar Sergio, pero es imposible ganarle porque cuando parecía que lo íbamos a conseguir, él deducía aparentemente de forma fácil la clave con las pistas que tenía. Como sabe que nos ha gustado mucho el juego, ha preparado tres partidas, nos las ha dado y dice que a partir de las pistas dadas se puede deducir en un único intento cuál es la clave.

Ayúdales a entender cómo en las siguientes tres partidas se puede deducir de forma lógica la clave en un único intento con las pistas dadas. **Razona y explica claramente tu respuesta.**

a) Primera partida



CLAVE	?	?	?
INTENTOS	C	D	U
1º	0	1	2
2º	7	7	6
3º	3	9	4
4º	4	6	1
5º	8	2	5
6º	6	6	6
7º			

PISTAS		
<input type="radio"/>		
<input checked="" type="radio"/>		
<input type="radio"/>		
<input checked="" type="radio"/>		

b) Segunda partida

CLAVE	?	?	?	?
INTENTOS	U.M.	C	D	U
1º	1	3	5	7
2º	0	2	4	6
3º	1	9	9	9
4º	7	3	5	9
5º	2	8	4	6
6º				

PISTAS			
<input type="radio"/>			
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>		
<input checked="" type="radio"/>			
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>		
<input type="radio"/>			

c) Tercera partida

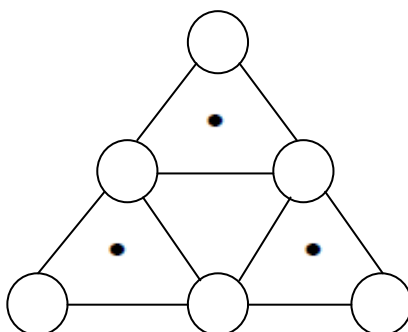
CLAVE	?	?	?	?	?
INTENTOS	D.M.	U.M.	C	D	U
1º	1	7	2	5	3
2º	8	0	9	6	4
3º	2	2	9	6	4
4º	5	3	7	0	4
5º	6	3	0	8	4
6º	6	3	6	6	0
7º	2	2	2	0	0
8º					

PISTAS				
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>			
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>			
<input checked="" type="radio"/>				
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>		
<input type="radio"/>				

## HOJA 8 “NÚMEROS Y MÁS NÚMEROS”

Esta vez hemos vuelto a quedar en el departamento de matemáticas. Cuando hemos llegado los cuatro, y esta vez hemos sido puntuales, Sergio Holmos ya estaba allí. Tras entrar todos, nos ha felicitado muy efusivamente por ser capaces de resolver y sobre todo explicar los retos con el mastermind numérico. Y a continuación nos ha escrito en la pizarra los dos siguientes retos, que según Sergio, son más sencillos de resolver que lo de la semana anterior.

- a) Coloca los números 0, 1, 2, 3, 4 y 5 en el interior de los círculos de modo que sea igual la suma de los números situados en los vértices de cada triángulo señalado con un punto negro. Encuentra un ejemplo para cada una de las sumas posibles.



- b) Coloca los números del 1 al 9 en cada cuadrícula, sin repetir ni saltarte ninguno, de manera que al sumar las líneas horizontales y verticales sean iguales a los números dados. Pero ojo, hay que encontrar cuatro soluciones distintas.

			14
			16
			15
12	20	13	

Ahora estamos en la biblioteca intentándolos resolver. Daniela y Ángel están liados con el segundo, que no puede ser difícil porque Sergio nos dijo que había más de una docena de soluciones distintas. Mientras Ana y yo estamos con el primero. El problema aquí será saber si ya hemos encontrado soluciones para todas las sumas posibles...

## HOJA 9 “NÚMERO ENCRYPTADO”

El enunciado del problema de esta semana es corto. Resulta que, según lo que nos ha contado Sergio Holmes, a él le gustan mucho los problemas que de alguna forma tratan la criptología. Así que ha se ha inventado un problema, sencillo según él, en el que se trata el tema. La idea es que tememos que encontrar el valor de una palabra a partir del valor de otras tres, teniendo en cuenta las letras que forman las palabras y sabiendo que estas a su vez... ¡ufff!, creo que me estoy liando. Mejor escribo el enunciado para que quede claro.

### ENUNCIADO

La máquina Enigma fue un invento que en la segunda guerra mundial se usó para romper los códigos de comunicación de las tropas alemanas.

Lo que os propongo es que actuéis como destructores de códigos en el siguiente ejemplo:

Cada letra en las palabras lleva asociado un valor numérico menor de 10 y estos valores son tales que multiplicando nos dan:

$BAT = 90$ ,  $LET = 168$  y  $BET = 105$ . ¿Qué valor asociarías a TABLE?

**Razona tu respuesta.**

En un principio estábamos un poco despistados sin saber qué hacer, pero resulta que Ángel por fin hizo un comentario inteligente y nos ha dado la pista por la que intentar resolver el problema...

## HOJA 10 “EL JARDÍN MATEMÁTICO”

Sergio Holmes ya nos ha dado el décimo y último problema. Resulta que el viernes pasado llevó a participar a un Concurso Matemático a varios alumnos que se habían clasificado a través de una fase online, y allí vio un jardín que estaban construyendo en la Facultad de Matemáticas. Dice que se ha inspirado en él y nos ha puesto un problema. La verdad es que nosotros creemos que no está tomando el pelo, no en lo de la excursión y el concurso, sino en lo del jardín, pero da igual. Nos basta con demostrarle que lo podemos resolver.

### ENUNCIADO

En el dibujo aparece el plano del jardín cuadrado que se planea construir en la entrada de la Facultad de Matemáticas. Como veis se encuentra dividido en 4 cuadrados iguales. La zona coloreada (color gris) mide  $5 m^2$  y se encuentra en la actualidad plantada de rosales. Se pretende que el triángulo ABC delimite la superficie que ocuparán todos los rosales cuando esté acabado el jardín. En el resto del jardín se plantarán tulipanes. Os pido que calculéis las siguientes cosas:

- La superficie total del jardín que estará plantada con rosales.
- Precio total que me costará plantar el jardín, teniendo en cuenta que plantar un metro cuadrado de rosales cuesta 5 € y plantar dos metros cuadrados de tulipanes cuesta 3 €.

**Justificar ambas respuestas**

