

# Matemáticas Sin Fronteras



## Prueba definitiva del 6 de Febrero de 2018

- ✓ Utilizad sólo una hoja-respuesta por ejercicio.
- ✓ Se tendrá en cuenta todo intento de resolución.
- ✓ La presentación también se valorará.

### Ejercicio 1 7 puntos

## Rame sec

La solución debe redactarse en alemán, inglés, francés o italiano con un mínimo de 30 palabras.

Alina, Helene, Zoé, Peter und Julian wollen so schnell wie möglich einen Fluss überqueren. In ihrem Ruderboot ist aber nur für höchstens drei Personen Platz. Alina und Pierre rudern sehr gut. Alleine oder zu zwei können sie den Fluss in zwei Minuten überqueren. Leider sind die anderen so ungeschickt, dass die Überfahrt acht Minuten dauert, sobald einer von ihnen an Bord ist.

**Wie lange dauert es mindestens, bis alle fünf Freunde am anderen Ufer sind?  
Erklärt eure Antwort.**

Aline, Héléne, Zoé, Pierre and Jules want to cross a river as quickly as possible. They have a rowing boat available which holds a maximum of three people.

Aline and Pierre are experienced rowers. On their own or with both of them together they can cross in two minutes. Unfortunately the others are so clumsy that with one of them on board the crossing takes eight minutes.

**What is the fastest time that the five friends can take to get to the other side of the river? Explain your answer.**

Aline, Elena, Zoe, Pietro e Giulio desiderano attraversare un fiume il più velocemente possibile.

Hanno a disposizione una barca che contiene al massimo tre persone.

Aline e Pietro sono dei rematori esperti. Da soli o in due, possono attraversare il fiume in due minuti. Sfortunatamente, gli altri tre amici sono così maldestri che, se uno di loro è a bordo, la traversata dura otto minuti.

**Quanto tempo sarà necessario come minimo affinché i cinque amici possano ritrovarsi sull'altra sponda?  
Spiegate la vostra risposta.**

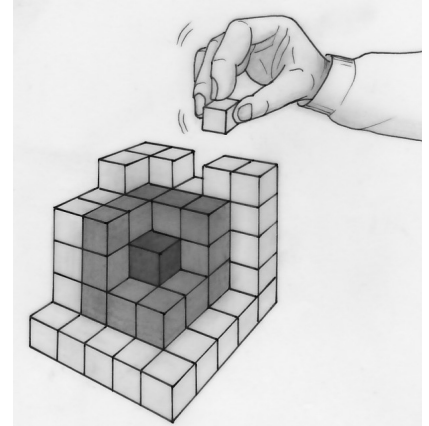


Aline, Héléne, Zoé, Pierre et Jules veulent traverser une rivière au plus vite. Ils disposent d'une barque ne pouvant contenir que trois personnes au

maximum.

Aline et Pierre sont des rameurs expérimentés. Seuls ou à deux, ils peuvent traverser en deux minutes. Malheureusement, les trois autres amis sont tellement maladroits que dès que l'un d'entre eux se trouve à bord, la traversée dure huit minutes.

**Combien de temps faudra-t-il au minimum pour que les cinq amis se retrouvent de l'autre côté de la rivière? Expliquer.**



### Ejercicio 2 5 puntos

## En construcción

Rayane, Bernard y Jeanne juegan con cubitos de la misma dimensión.

Rayane tiene un cubito rojo de 5 gramos.

Bernard rodea el cubo de Rayane de cubitos azules que pesan 8 gramos cada uno. Crea así un nuevo cubo.

Jeanne rodea la creación de Bernard de cubitos amarillos que pesan 12 gramos cada uno. De esa manera obtiene un cubo compuestos de 125 cubitos.

**Calcula la masa de la construcción realizada de esa manera.**

**Ejercicio 3**  
7 puntos

# Vivac

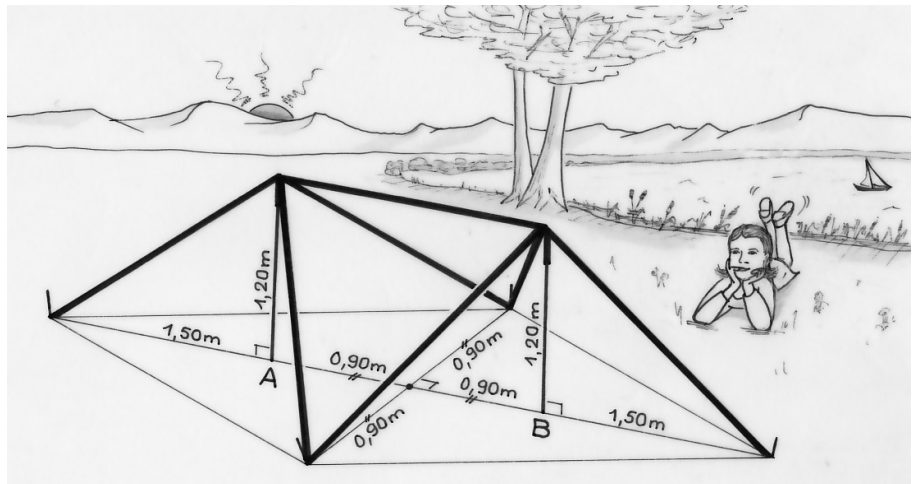
Tula diseña una tienda vivac con un trozo de tela. Para eso, utiliza sus bastones de marcha de 1,20 m de altura como mástiles, plantados verticalmente en los puntos A y B, a 1,80 m de distancia. Dispone de piquetas que clava en el suelo para estirar la cuerda que sostiene la tienda.

Se clavan dos piquetas sobre la recta (AB), a 1,50 m de A y de B, al exterior del segmento [AB]. La cuerda une estas dos piquetas pasando por las puntas de los mástiles.

Se clavan otras dos piquetas sobre la mediatriz de [AB], a 0,90 m de una parte y otra de la recta (AB). Una cuerda une estas dos piquetas a las dos puntas de los mástiles.

Todas las caras de la tienda de Tula son triángulos.

Sólo le queda cortar el tejido en un trozo de tela.



**Representa un modelo de la tela a escala 1/30.**

	3	1	3	1	2	2	1	2
3								
1								
2								
1								
3								
1								
1								
3								

**Ejercicio 4**  
5 puntos

# Incubadora

Para que crezcan los pollitos, el granjero los coloca en unas casillas de un gallinero. Instala una bombilla calefactora por pollito respetando las siguientes restricciones:

- la bombilla está en una casilla vacía que tiene un lado en común con la del pollito;
- la bombilla calefactora tiene que estar orientada hacia la casilla del pollito;
- para evitar un sobrecalentamiento, dos bombillas calefactoras no pueden estar cerca, incluso diagonalmente.

La figura adjunta representa un plano del gallinero. Los números indican el número de bombillas calefactoras en cada fila y cada columna.

Una bombilla está ya representada por una flecha.

**Representa el esquema de este gallinero indicando en la cuadrícula el sitio de las bombillas calefactoras que se representaran por una flecha orientada hacia el pollito.**



**Ejercicio 5**  
7 puntos

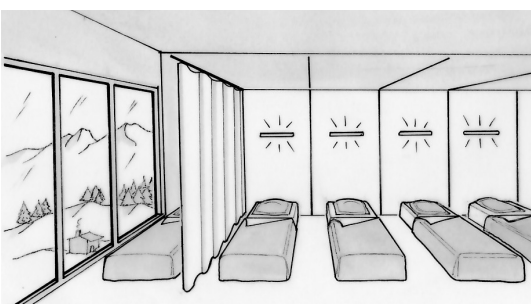
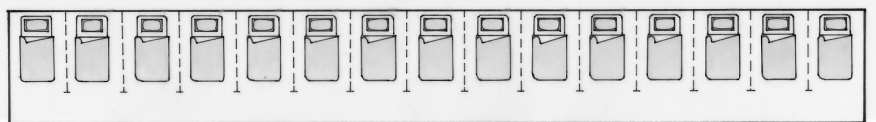
# Sumitas

¿Cuál es el número más pequeño entero natural tal que la suma de sus cifras es igual a 12? ¿a 38? ¿a 2018? Razona la respuesta.

**Ejercicio 6**  
5 puntos

# ¡Cortinas!

En un albergue de montaña, hay un gran dormitorio con 15 camas colocadas una al lado de la otra, como está representado en la figura adjunta.



El albergador acoge regularmente grupos de excursionistas con efectivos diferentes.

Desea colgar cuatro cortinas, que se puedan abrir o cerrar, para que se puedan crear todos los espacios posibles de uno a diez camas según las necesidades.

**Encuentra cuatro sitios donde el albergador podrá colocar las cuatro cortinas.**

**Ejercicio 7**  
7 puntos

# Operación hectógono

Pierre ha recibido un robot delineante, que se puede programar para trazar segmentos desplazándose sobre una hoja. Las instrucciones útiles para que se desplace son las siguientes:

**Avanzar ... mm**

**Girar...°** //el robot gira siempre sobre él mismo y hacia su izquierda//

**Repetir ... veces ( )**

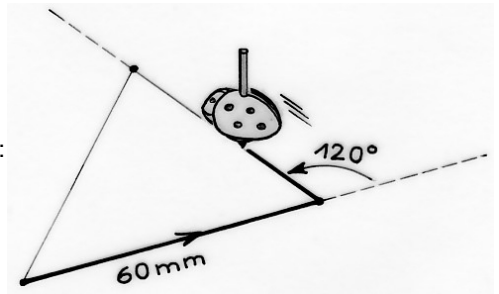
Ejemplo: - para dibujar un triángulo equilátero de 6 cm de lado programamos:

**Repetir 3 veces (Avanzar 60 mm después Girar 120°)**

- para dibujar un cuadrado de 6 cm de lado, programamos:  
**repetir 4 veces (Avanzar 60 mm después Girar 90°)**

A Pierre le gustaría dibujar un círculo de radio 10 cm. Piensa que haciendo un hectógono, polígono regular de 100 lados, nadie se daría cuenta de nada.

**Propone un programa a Pierre.**



**Ejercicio 8**  
5 puntos

# En el corazón del esfuerzo

Cuatro corredores entrenan con sus relojes, en los que, en todo momento, aparecen sus ritmos cardíacos. Después de consultar sus relojes, quieren determinar el tipo de esfuerzo que están realizando.

Aquí tenéis algunas informaciones para ayudarlos:

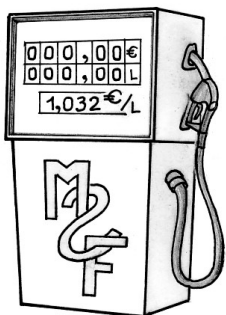
- la frecuencia cardiaca de reserva (fcr) es igual a la diferencia entre la frecuencia cardiaca máxima y la frecuencia cardiaca en reposo;
- cada persona posee su propio fcr ;
- durante un esfuerzo la frecuencia cardiaca aumenta.

$E$ : diferencia entre la frecuencia cardiaca medida y la frecuencia cardiaca en reposo	Tipo de esfuerzo
$E < 0,6 \times fcr$	calentamiento o recuperación
$0,6 \times fcr \leq E < 0,7 \times fcr$	resistencia fundamental
$0,7 \times fcr \leq E < 0,8 \times fcr$	resistencia activa
$E \geq 0,8 \times fcr$	anaeróbico



**El esfuerzo de Marc es de tipo «calentamiento o recuperación».**  
**Averigua el tipo de esfuerzo realizado por Luc, por Matthieu y por Jean. Justifica la respuesta.**

Nombre	Frecuencia en reposo	Frecuencia máxima	fcr	Frecuencia medida
Marc	60	180	120	108
Luc	65	175		155
Matthieu	70	170		135
Jean	80	162		142



**Ejercicio 9**  
7 puntos

# Pantallazo

En el dial de un surtidor de carburantes aparece la tabla adjunta:

0	0	0	,	0	0	€
0	0	0	,	0	0	L
1,032 €L						

**Da una posible pantalla del dial del surtidor para que los dos números que se muestran, volumen y precio, se diferencien exactamente en 1.**

**¿Puede ocurrir para otras pantallas?**

**Ejercicio 10**  
10 puntos

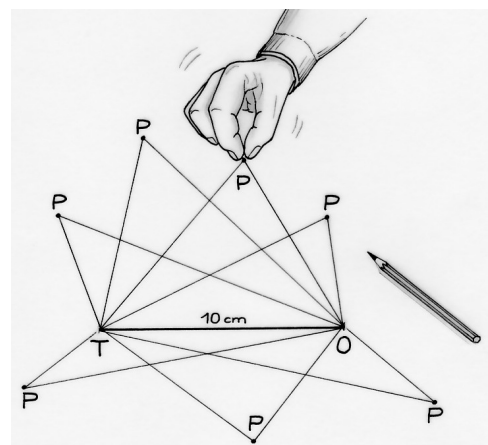
# ¿Cualquiera?

Trazamos un segmento [TO] de 10 cm.

Deseamos construir un triángulo TOP que no parece que sea ni rectángulo ni isósceles.

Para eso, el vértice P debe estar a más de 1 cm de todos los vértices C de los triángulos TOC isósceles o rectángulos.

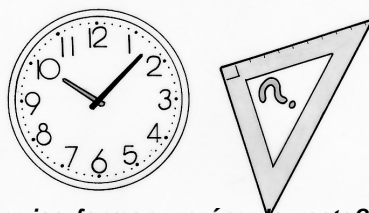
**Traza un segmento [TO] y colorea la superficie donde no se puede colocar el punto P.**



# ESPECIAL 4º E.S.O.

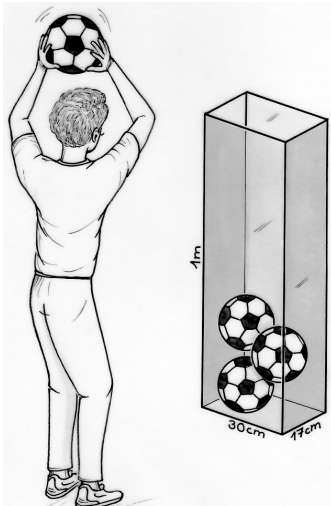
**Ejercicio 11**  
**5 puntos**

## Escuadra horaria



Un reloj tiene una aguja grande para los minutos y una aguja pequeña para las horas.

¿Entre las doce del mediodía y las doce de la noche, cuántas veces estas dos agujas forman un ángulo recto? Justifica la respuesta.



**Ejercicio 12**  
**7 puntos**

## Baúl lleno

Un entrenador quiere guardar pelotas de diámetro 17 cm en un baúl, paralelepípedo de base rectangular de dimensiones interiores 17 cm por 30 cm y de altura 1 m.

Encuentra el número máximo de pelotas que caben en el baúl sin sobrepasarlo. Justifica la respuesta.

**Ejercicio 13 para las seconds GT**  
**10 puntos**

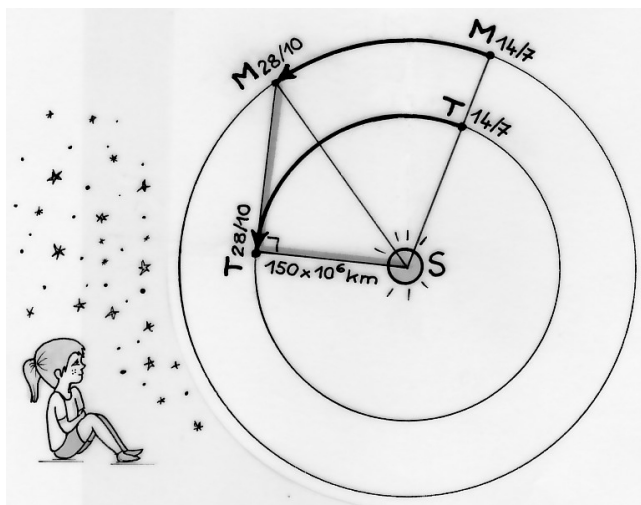
## La cuadratura de Marte

Un 14 de julio, Marte, la Tierra y el Sol estaban alineados. La Tierra se encontraba entre Marte y el Sol. 106 días más tarde, el 28 de octubre, se observaba desde la Tierra que el ángulo Sol-Tierra-Marte era recto.

Admitiremos para simplificar que :

- la Tierra da una vuelta completa alrededor del Sol sobre un círculo, a velocidad constante, en 365 días;
- Marte da una vuelta completa alrededor del Sol sobre un círculo, a velocidad constante, en 687 días terrestres;
- Las trayectorias de la Tierra y de Marte están en un mismo plano;
- La distancia entre la Tierra y el Sol es de 150 millones de kilómetros.

Calcula un valor aproximado de la distancia entre Marte y el Sol.



**Ejercicio 13 para les seconds Pro**  
**10 puntos**

## Bola de petanca

Una de las últimas etapas para fabricar una bola de petanca es la mecanización de los motivos circulares. Sobre el modelo representado, se han grabado seis círculos con el mismo radio. Cada uno de estos círculos es tangente a otros cuatro círculos. El radio de la bola es de 4 cm.

Dibuja a escala 1:1 la vista de frente de esta bola. Nos colocamos sobre un eje que pasa por el centro de un círculo y el centro de la bola. Calcula el radio de los círculos que habrá que fabricar.

Se puede utilizar una aplicación informática geometría dinámica para contestar a la pregunta.

