

Matemáticas Sin Fronteras

Prueba de ensayo Diciembre 2011



- ✓ Utilizar sólo una hoja de -respuesta por ejercicio.
- ✓ Se piden explicaciones y justificaciones para los ejercicios 1, 3, 5, 10, 12 y 13.
- ✓ Se tendrá en cuenta toda solución incluso parcial.
- ✓ La presentación se tendrá en cuenta.

Ejercicio 1 7 puntos

Chronomecha

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

Der Burgwächter muss die Tore der Burg in genau 6 Stunden öffnen. Um die Zeit zu messen, verfügt er über 3 Kerzen: Die große schmilzt in 4 Stunden, die mittlere in 3 Stunden und die kleine in einer Stunde. Man kann nicht genau abmessen, wann eine Kerze sich um die Hälfte, um ein Drittel, um ein Viertel verkleinert hat ...

Wie muss der Burgwächter vorgehen?

Le garde du château doit ouvrir les portes dans exactement 6 heures. Pour mesurer le temps, il dispose de 3 bougies : la grande fond en 4 heures, la moyenne en 3 heures et la petite en 1 heure. Il n'est pas possible de repérer précisément quand une bougie s'est réduite de moitié, du tiers, du quart ...

Comment le garde doit-il s'y prendre ?

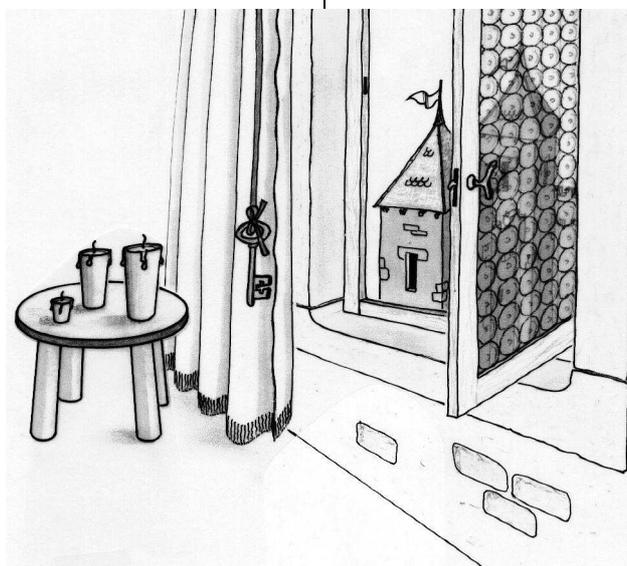
The porter of a castle has to open the main gates in exactly 6 hours time. To measure the time passing he has 3 candles: the big one burns itself out in 4 hours, the middle-sized one in 3 hours and the small one in 1 hour. It is not possible to know precisely when a candle would be half-used or one third used, or a quarter

How will he be able to do it ?

La guardia del castello deve aprire le porte esattamente tra 6 ore. Per misurare il tempo ha a disposizione 3 candele: la grande si consuma in 4 ore, la media in 3 ore e la piccola in un'ora.

Non è possibile individuare esattamente quando una candela si è ridotta della metà, di un terzo, di un quarto....

Come deve organizzarsi la guardia?



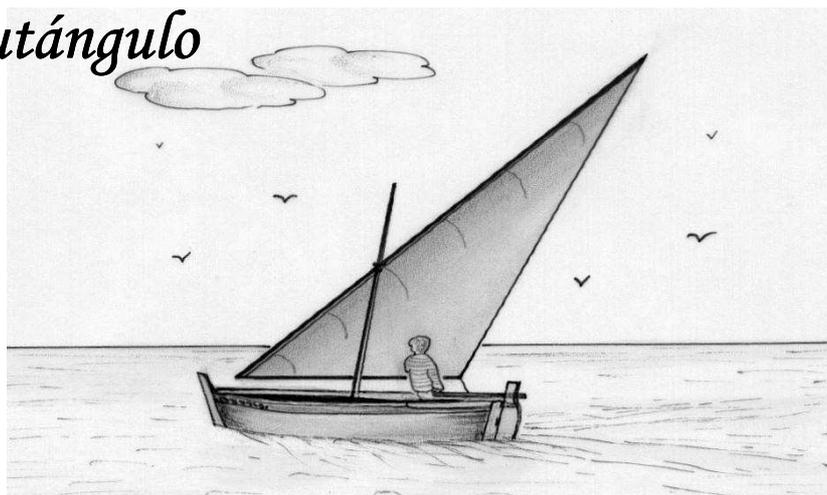
Ejercicio 2 5 puntos

Reparto acutángulo

Un triángulo es acutángulo si sus tres ángulos son agudos.

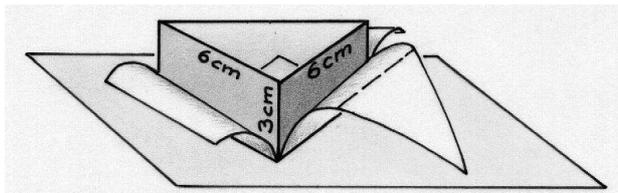
Martin Gardner (1914-2010), especialista en matemáticas recreativas, afirmó que era posible recortar un triángulo obtusángulo en triángulos todos acutángulos.

Dibuja un triángulo obtusángulo y divídelo en triángulos todos acutángulos.



Ejercicio 3
7 puntos

Desarrollo económico



Queremos construir un prisma recto de altura 3 cm. Su base es un triángulo rectángulo isósceles cuyos lados iguales miden 6 cm.

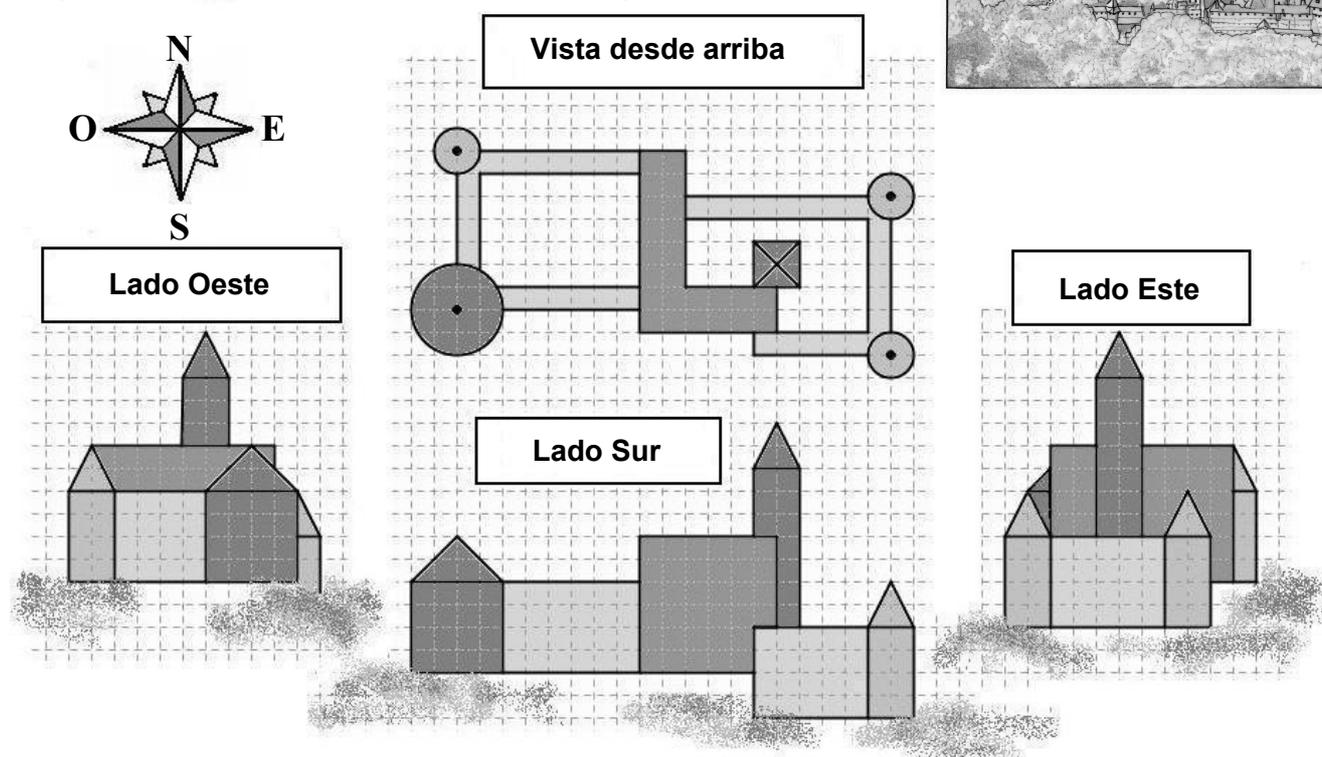
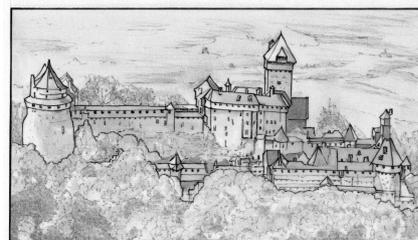
Entre todos los desarrollos de este prisma, buscamos el que puede caber en un rectángulo cuya área sea la más pequeña posible.

Representa ese desarrollo inscrito en su rectángulo, en la hoja de respuesta.

Ejercicio 4
5 puntos

Haut-Koenigsbourg

A partir de fotos del castillo de Haut-Koenigsbourg, Yvan ha realizado cuatro dibujos: lado Oeste, lado Sur, lado Este del castillo y la vista desde arriba.



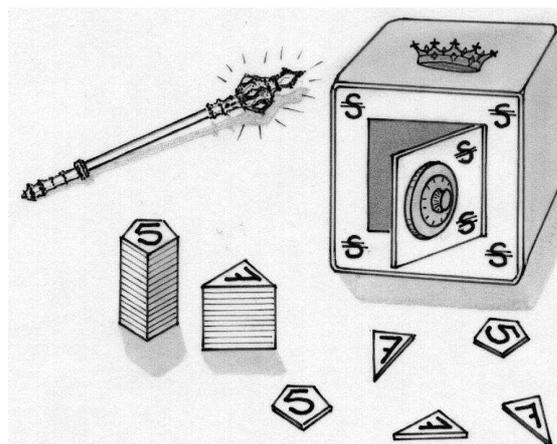
Representa sobre papel cuadrulado el dibujo del lado Norte del castillo de Haut-Koenigsbourg.

Ejercicio 5
7 puntos

Un cuento impagable

En un país imaginario, la unidad monetaria era el Szepter (S). Un día, el rey decidió que el banco nacional solo acuñaría dos tipos de monedas: monedas de 5 S y monedas de 7 S. Hubo algunas complicaciones para el pago de las pequeñas cantidades. Así la compra de un chicle de 1 S necesitaba un pago de 3×5 S y un cambio de 2×7 S, pero el pueblo se acostumbró.

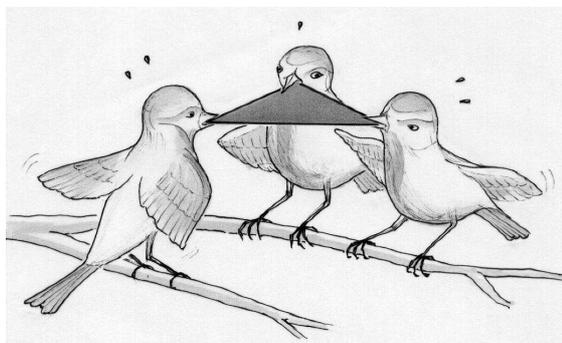
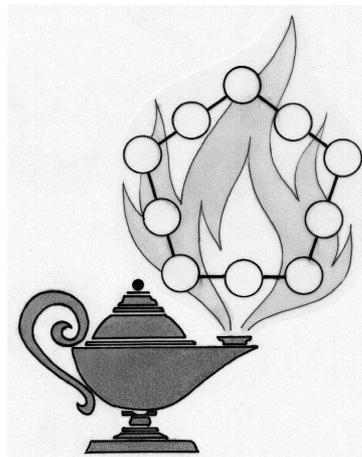
Haz la lista de todas las sumas inferiores a 30 S que se pueden pagar sin necesidad de cambio. Demuestra que todas las sumas superiores a 30 S pueden pagarse sin cambio.



Ejercicio 6
5 puntos

Pentágono mágico

Coloca los números del 1 al 10 en las casillas sobre el perímetro del pentágono de forma que las sumas de los números situados sobre cada lado del pentágono sean iguales.



Ejercicio 7
7 puntos

2 cifras, 3 ángulos

"Mira este triángulo isósceles: las medidas en grados de sus ángulos son números enteros. Además, me bastan dos cifras para escribir las medidas de sus tres ángulos. Encuentra todos los triángulos isósceles que verifican esta propiedad."

Ejercicio 8
5 puntos

« Tresturion » de más

El centurión ordena a sus legionarios: « ¡Colóquense de 4 en 4! ».

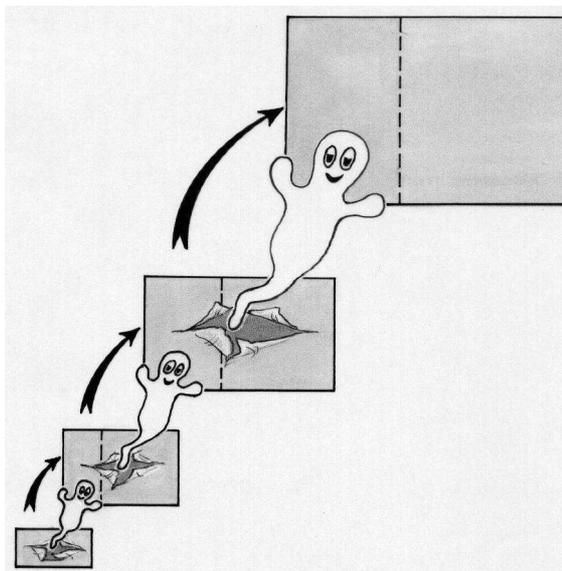
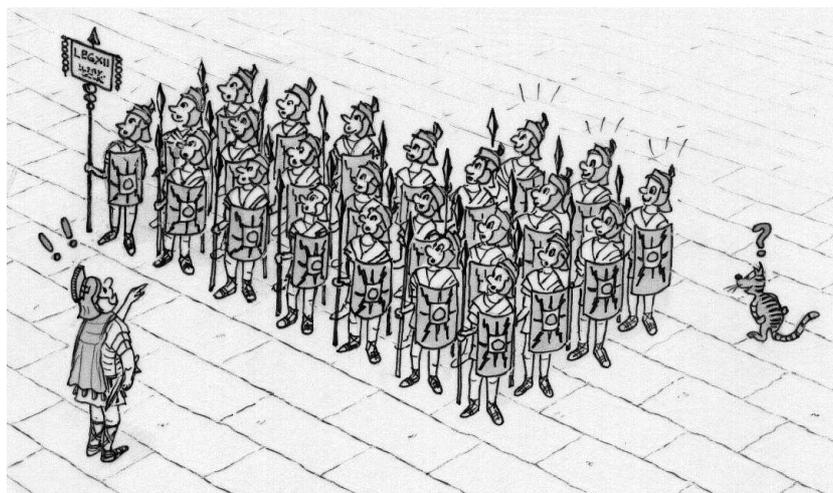
Los soldados cumplen la orden, pero la última fila está incompleta: solo tiene 3 soldados.

« ¡Colóquense de 5 en 5! », Grita entonces el centurión; pero la última fila, incompleta, tiene de nuevo 3 soldados.

« Bueno, coloquense de 7 en 7! ». Una vez más, la última fila está incompleta: seguimos teniendo 3 soldados.

¿Cuántos legionarios hay en la cohorte del centurión sabiendo que son menos de 200?

Propón al centurión una disposición de sus hombres, en un rectángulo, donde cada uno encuentre su sitio.



Ejercicio 9
7 puntos

De tal palo tal astilla

Es la historia de un pequeño rectángulo de dimensiones

$2 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$. Cada día, se va haciendo más grande: su nuevo ancho es igual a su antigua largo; su nuevo largo es igual a la suma de sus dos antiguas dimensiones..

Al cabo de cuántos días su área supera los $1,5 \text{ m}^2$? Justifica la respuesta.

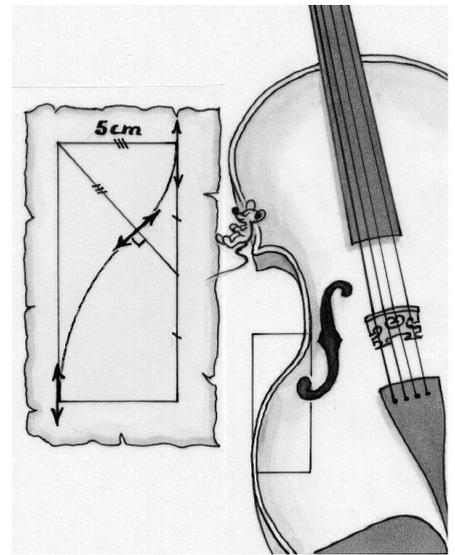
Ejercicio 10
10 puntos

Curva del luthier

Rebuscando en los papeles de mi abuelo luthier, me encontré un viejo bosquejo amarillento por el tiempo transcurrido y roído por los ratones.

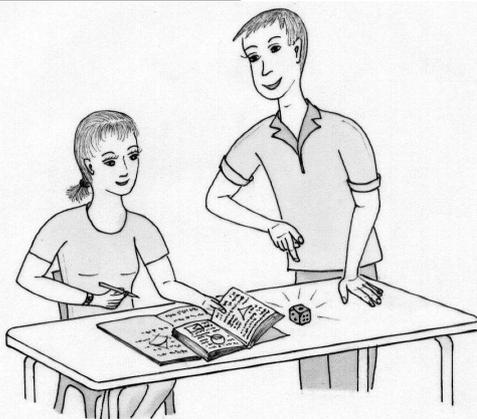
Comprendo que se trata de una curva compuesta de 2 arcos de círculo, trazada en un rectángulo. Las flechas son las tangentes a los arcos de círculo.

Respetando estas informaciones y la codificación de la figura, construir el rectángulo y trazar la curva. Justifica la construcción.



Ejercicio 11
5 puntos

El número de Léa



Al terminar la clase sobre las experiencias aleatorias, el profesor asigna a cada uno de sus 27 alumnos un número diferente del 1 al 27 y dice:

"Ahora voy a recoger los cuadernos: todos o solamente algunos, no sé. Lo dejo al azar y confío la elección a este dado que voy a lanzar: recogeré los cuadernos de todos los alumnos cuyo número sea un múltiplo del resultado del lanzamiento de mi dado."

Después de un cálculo rápido, Léa comprende que hay dos posibilidades de tres que el profesor recoja su cuaderno.

¿Cuál puede ser el número de Léa? Halla todas las soluciones posibles.

Mathématiques
SANS
Frontières

Ejercicio 12
7 puntos

Reparto armonioso

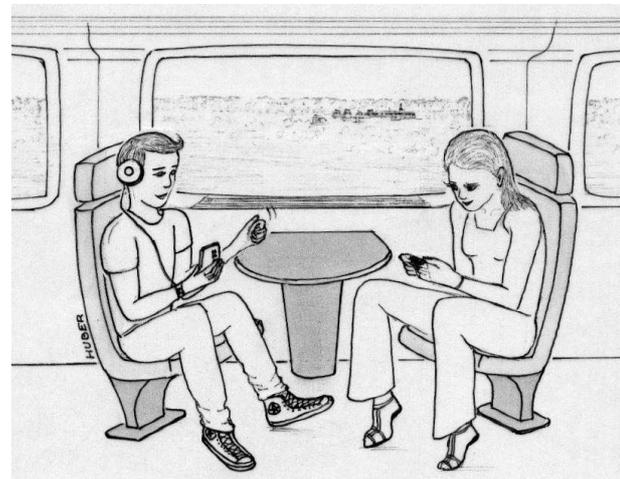
A lo largo de un largo viaje en tren, Harold y Maud pasan el tiempo utilizando, cada uno, su MP4.

Al principio, Harold decide escuchar música y Maud, decide jugar a videojuegos.

Las baterías de los MP4 son idénticas. Tienen una autonomía de las 12 horas si se usan para escuchar música, y de 4 horas si son utilizadas para jugar a videojuegos.

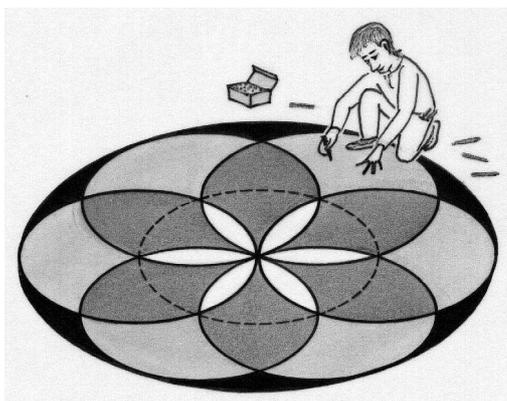
Harold le propone a Maud intercambiar sus baterías, al cabo de cierto tiempo, con el fin de aprovechar los MP4 el mismo tiempo cada uno.

¿Habiendo conectado sus MP4 a las 9, a qué hora deberán hacer ese intercambio? Justifica la respuesta..



Ejercicio 13
10 puntos

En 4 colores



Etienne dibujó un rosetón formado por seis círculos cuyos centros son los vértices de un hexágono regular y de un séptimo círculo tangente a los otros seis.

Luego, coloreó su dibujo en cuatro colores como se indica en la figura adjunta.

Haz de nuevo el dibujo en cuatro colores sobre la hoja-respuesta. Compara las áreas de las cuatro zonas coloreadas. Justifica las respuestas.