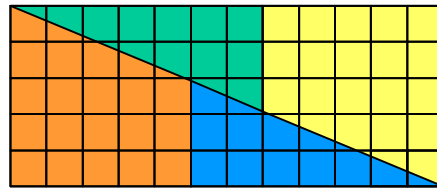
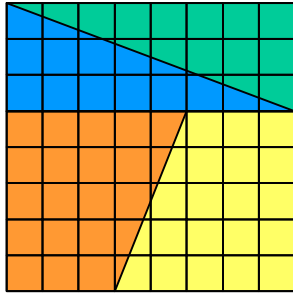


Trencaclosques misteriosos

Del quadrat al rectangle

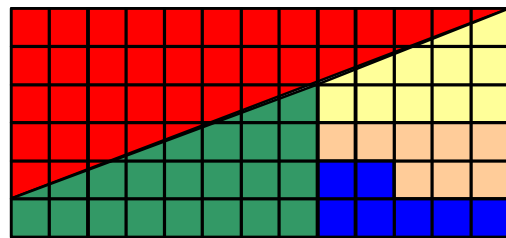
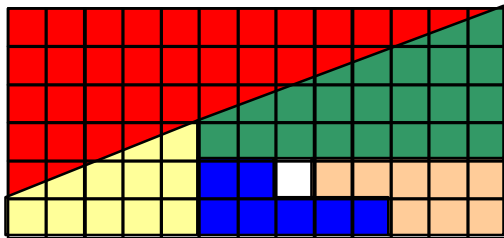
Si dibuixes sobre un paper quadriculat un quadrat de 8x8 com el de la figura i retalles les 4 peces podràs construir un rectangle disposant-les de la manera que veus a l'esquema.



- Calcula l'àrea del quadrat
- Calcula l'àrea del rectangle
- Observes alguna cosa especial?

La catifa foradada

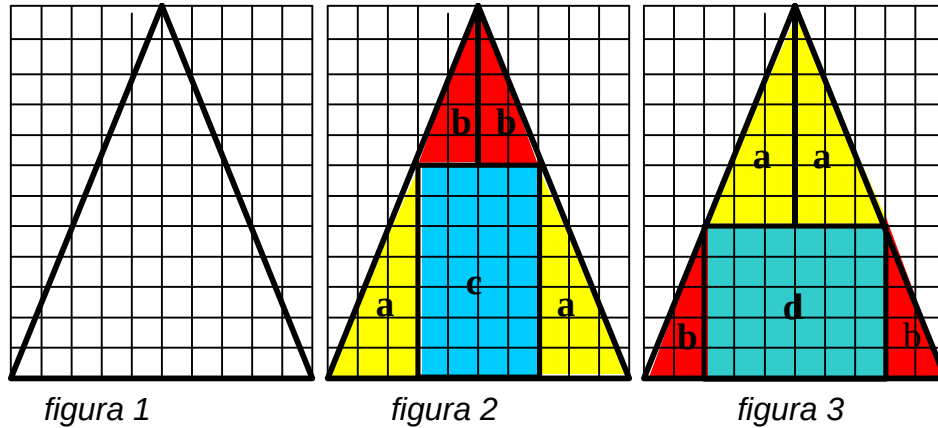
En Guiu Tisoires és un cosidor molt eixerit. Li van portar una catifa rectangular que tenia un forat quadrat i la va tallar en 5 peces que, cosides en una nova disposició, tornaven a formar una catifa igual que l'anterior però sense el forat.



- Com és possible aquest "miracle"?

Tres tristos triangles

Observa aquests triangles que voldrien ser iguals però sembla que no ho aconsegueixen del tot.



Mira-te'ls bé i contesta les preguntes:

- Són iguals?
- Calcula en quadrets l'àrea del triangle de la figura 1.
- Calcula l'àrea del triangle de la figura 2 sumant la de les figures inscrites (Els triangles *a* i *b* i el rectangle *c*)
- Calcula l'àrea del triangle de la figura 3 sumant la de les figures inscrites (Els triangles *a* i *b* i el rectangle *d*)
- Què hi observes d'estrany? Per què creus que passa això?

Una pista per resoldre tots aquests problemes:

Torna a fer els dibuixos amb una quadrícula més gran per poder observar i comparar millor les figures.

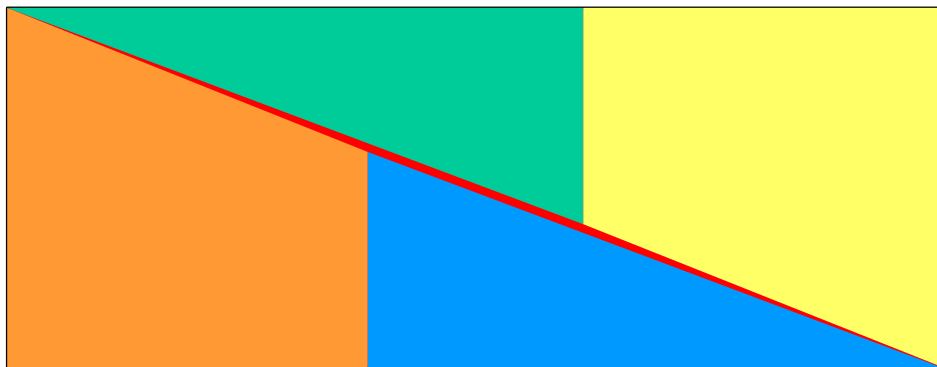
El misteri dels trencaclosques

Tots tres trencaclosques es basen en el mateix truc: les peces no encaixen tan bé com ens pot semblar en una quadrícula petita. Si ampliem els dibuixos a una quadrícula gran veurem que no tot són flors i violes.

Del quadrat al rectangle

Observa l'encaix de les peces al llarg de la diagonal quan es forma el rectangle.

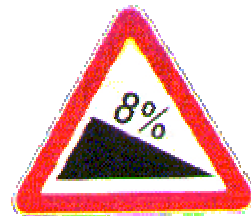
- Et sembla que encaixen bé o hi ha alguna separació. Si és així quina àrea tindrà aquesta?



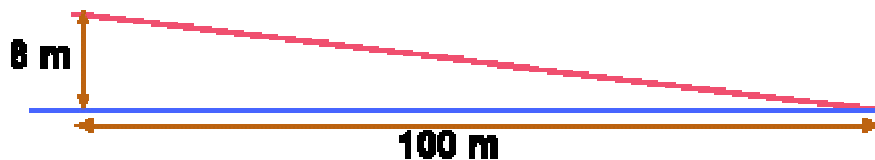
Mesurem un pendent

És possible que viatjant per carretera hagi vist un senyal com aquest.

Aquest senyal ens avisa de que trobarem un pendent pronunciat, concretament del 8%.



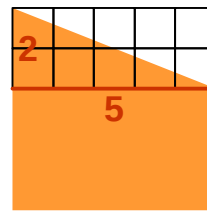
Això vol dir que per cada 100 m que es facin horitzontalment pujarem (o baixarem) 8 m.



Només els pendents de les carreteres es donen en tant per cent. Els de les línies els escrivim en forma de fracció: al numerador posem la variació d'altura i al denominador la distància horitzontal.

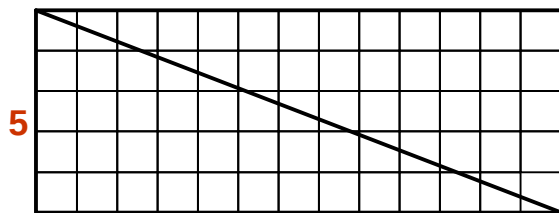
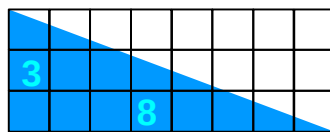
Al trencaclosques les inclinacions dels costats de les peces que formen la diagonal haurien de ser iguals i, a més, coincidir amb el de la diagonal.

Per exemple, la línia inclinada de la peça en forma de trapezi puja dos quadres al llarg 5 quadres horitzontals.



$$\text{Pendent} = \frac{2}{5}$$

- Calcula la inclinació (o pendent) de la peça triangular i de la diagonal del rectangle.



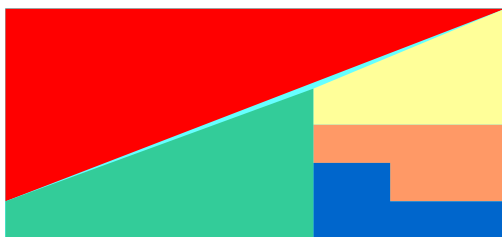
13

- Compara les fraccions que representem cada pendent. Són iguals? Si no és així, quin és el més gran? I quin el més petit?

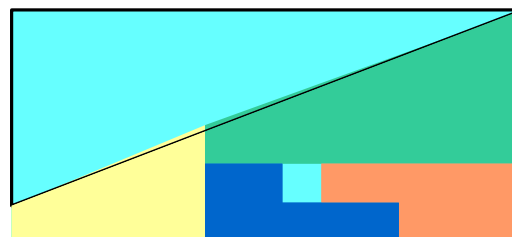
Si les inclinacions no són iguals les peces no poden encaixar bé

La catifa foradada

Al problema de la catifa passa una cosa semblant: segons com posem les peces deixen espais entre elles i segons com les posem es munten les unes sobre les altres.



Deixen un espai

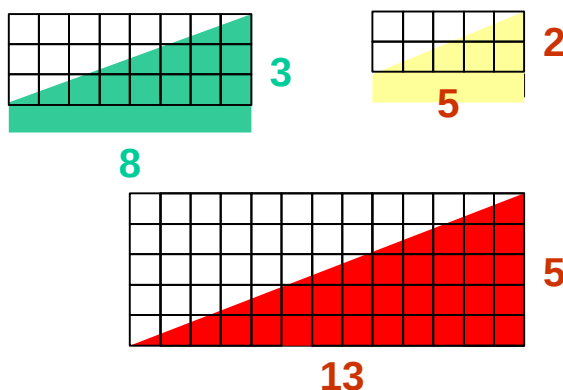


Les peces trapezoidals es munten sobre la triangular.

Si tornes a construir el trencaclosques amb una quadrícula prou gran t'adonaràs que la hipotenusa de triangle rectangle gran no talla els vèrtexs de la quadrícula tan justament com podria semblar i per tant l'encaix no serà tan exacte.

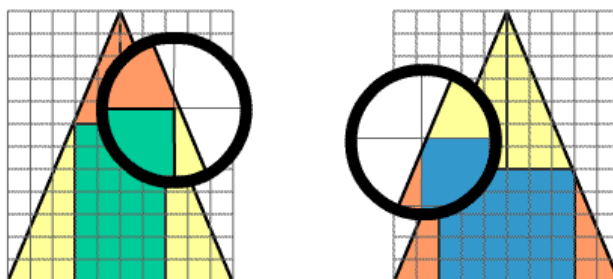
Però el que ens dóna la indicació més clara de la manca d'encaix de les peces és la mesura del pendent.

- Calcula i compara els pendents de la línia obliqua de cada peça i observa si són iguals. Si no és així digues quina és la peça que té la inclinació més gran i quina la més petita.



Tres tristos triangles

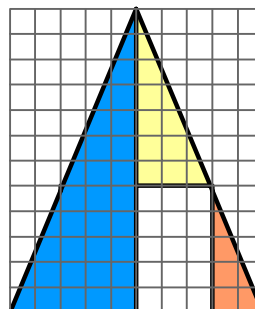
- Amplia a una quadrícula més gran els tres dibuixos i observa si els vèrtexs superiors del rectangle coincideixen exactament amb els vèrtexs dels quadrets de la quadrícula.



- Al 1r rectangle li hem comptat que tenia costats 4 i 7. És realment així o els costats són reals haurien de ser més grans?
- L'àrea real és més gran o més petita que la que hem comptat?
- Al 2n rectangle li hem comptat costats 5 i 6. És realment així o els costats reals seran més petits.
- L'àrea real és més gran o més petita que la que hem comptat?

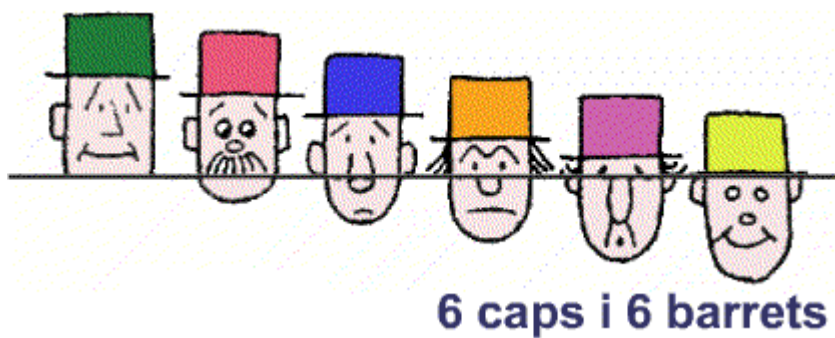
Una vegada més el càlcul dels pendents donarà una idea més exacta sobre la coincidència o no de línies.

- Calcula els pendents de les hipotenuses dels triangles rectangles petits i la del costat del triangle isòsceles gran.



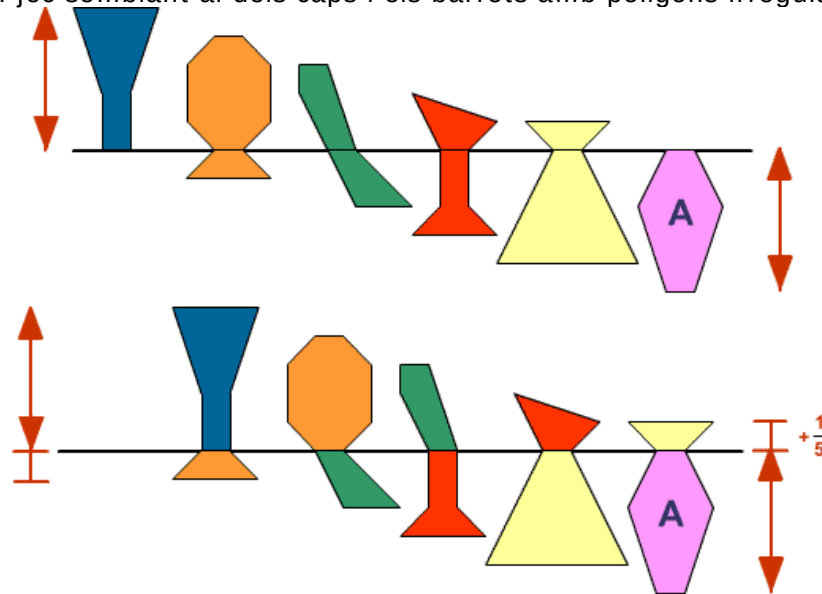
Tants caps, tants barrets

Si retalles aquest trencaclosques per la línia horitzontal i desplaces la peça superior cap a la dreta fins que encaixi bé amb les cares de la part inferior veuràs que desapareix un cap. Per què?



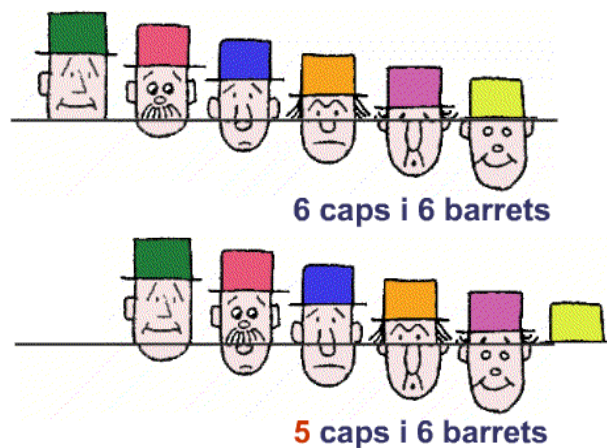
Explicació del misteri dels caps i els barrets

Observa un joc semblant al dels caps i els barrets amb polígons irregulars



Totes les figures són diferents i $\frac{1}{5}$ més llargues que abans. El trencaclosques dels caps i els barrets funciona d'una manera semblant (només caldria eliminar la figura A de la part inferior)

El nou conjunt de caps i barrets que es forma després de moure la peça superior és diferent a l'anterior. Les cares són noves i més llargues. Si compares la combinació de les parts inferior i superior de cada disposició veuràs que al primer cap li surt barbeta, al segon li apareix una boca, al tercer i al quart se'ls hi allarga el nas i al cinquè li apareixen uns ulls. S'ha fet que el creixement quedi ben dissimulat.

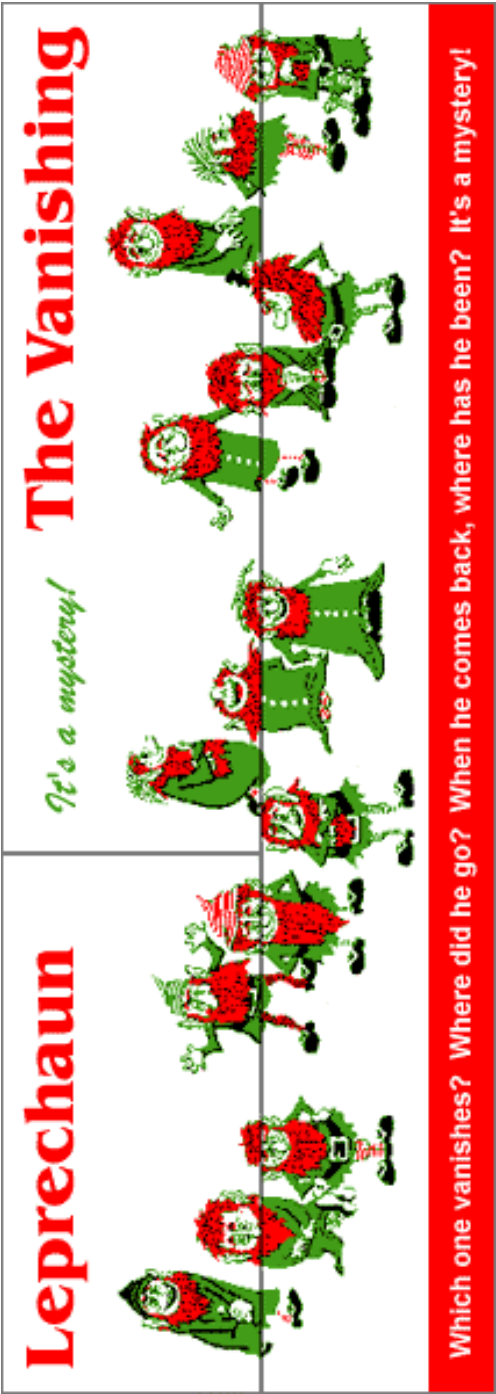
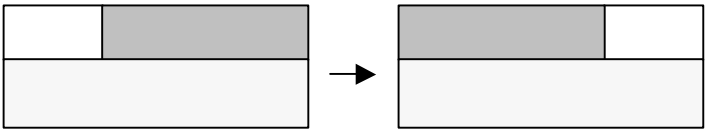


No és difícil que tu mateix te n'inventis un joc com aquest. Només cal procurar cuidar alguns detalls:

- controlar bé la inclinació de la distribució de les figures
- fer que l'amplada de les figures a la zona de tall sigui sempre la mateixa
- procurar que la distància que separa cada figura sigui sempre idèntica.

Els nans entremaliats

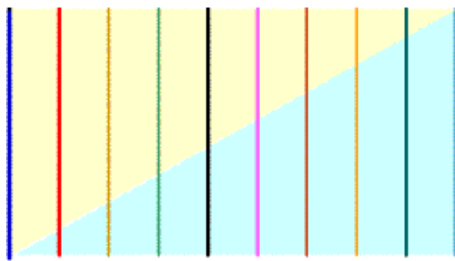
Retalla les tres peces del trencaclosques seguint les línies marcades. Compta els nans i després intercanvia de lloc les dues peces superiors. Torna a comptar els nans. Què veus de diferent?



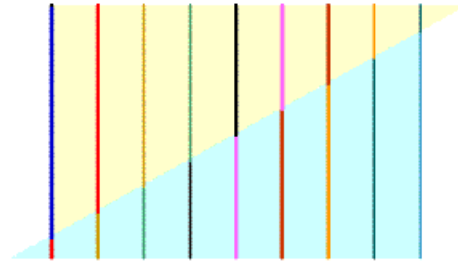
El secret dels nans

Dibuixa en un full 10 rectes paral·leles iguals (si són de diferent color millor) i fes un tall en diagonal. Si desplaces un dels dos trossos en que t'ha quedat dividit el full al llarg d'aquesta diagonal fins que les línies tornin a coincidir veuràs que ara tindràs només 9 línies.

- Si mires els colors, són les mateixes línies que abans?
- Si observes la llargada de les noves línies, és la mateixa que abans o variat? Si ha variat intenta dir si ha augmentat o disminuït i quant ho han fet.

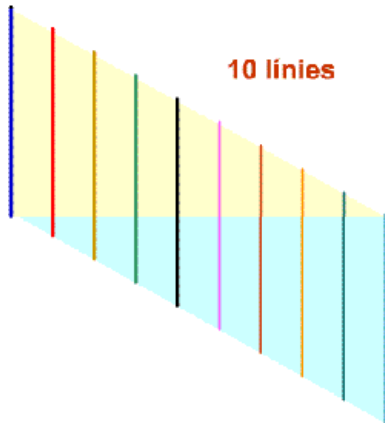


10 línies

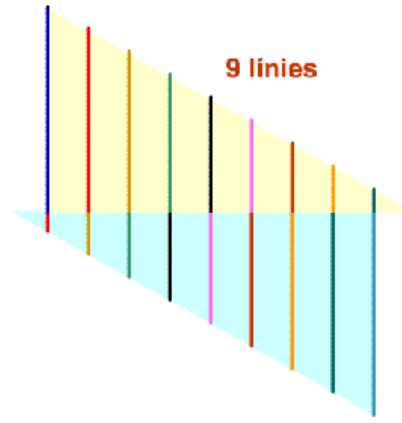


9 línies

Podem aconseguir un efecte similar amb un tall horitzontal si el que inclinem és la distribució de les línies.



10 línies



9 línies

Si organitzem els nans com a la figura anterior podràs veure que l'efecte és similar: tots els nans seran diferents i una mica més alts (un guanya una mica de genoll, l'altre un front més alt, l'altre un nas més llarg...)

