

Trencaclosques de desplaçament

El joc de les 15

Sam Loyd, inventor de problemes

Hi ha problemes i jocs de recreació matemàtica molt antics. Als papirs egipcis ja n'hi trobem. Molts dels seus inventors són anònims. Però alguns dels millors jocs recents tenen "noms propis". Entre altres coses perquè si es patenten i tenen èxit es poden obtenir uns diners.

Un dels més grans inventors de problemes i jocs de recreació matemàtica va ser el nord-americà Sam Loyd (1841-1911). Va ser tan bon "inventor" que va tocar tots els estils. Els primers que va crear, i als quals s'hi va dedicar exclusivament al començament, eren d'escacs. Però aviat va començar a enginyar curiosos problemes de dissecció de figures, algebraics, numèrics...



Un dels primers trencaclosques de desplaçament que va inventar va ser aquest:

- Aquesta parella s'acaba de mudar de casa, però la companyia de mudances els hi ha col·locat malament els mobles. Concretament han deixat el llit a la cuina i la cuina a l'habitació. Com que el pis és molt petit a cada habitació només hi cap un moble. Per sort en tenen una de buida que els hi permet fer alguns moviments. Al dibuix els veiem estudiant el problema. L'ampolla representa la cuina i la tassa el llit. Els pots ajudar a canviar els mobles? **[Pots fer servir el Material 1]**



El joc de les 15



Un dels trencaclosques que va fer més famós a Sam Loyd va ser el "Joc de les 15 peces". En la seva versió més clàssica és possible que el coneguis. Tens una capsa quadrada amb 15 peces quadrades numerades de l'1 al 15 amb un espai buit. Es desordenen les peces i s'han de fer lliscar una a una aprofitant l'espai buit fins que es tornen a ordenar.

Hi ha $1_2307\ 674_1368\ 000$ maneres diferents de disposar les peces. O sigui, que si no et fa por la repetició del trencaclosques tens entreteniment per temps.

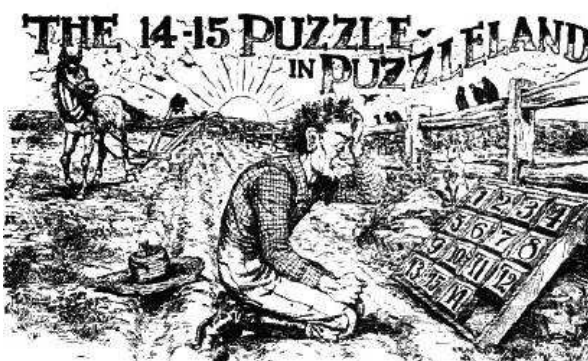
- Posa les 15 peces a l'atzar i intenta reordenar-les una a una deixant l'espai buit a la part inferior dreta. Si les dues darreres peces et queden en la posició 15-14 (la peça 15 davant de la 14 pots parar) **[Pots fer servir el Material 2]**

Si has practicat una mica hauràs començaràs a saber per què es va fer famós Sam Loyd. Veuràs que algunes vegades podràs ordenar perfectament les peces i d'altres en que les fitxes 14 i 15 et quedaran intercanviades i no semblarà possible sortir d'aquesta posició.

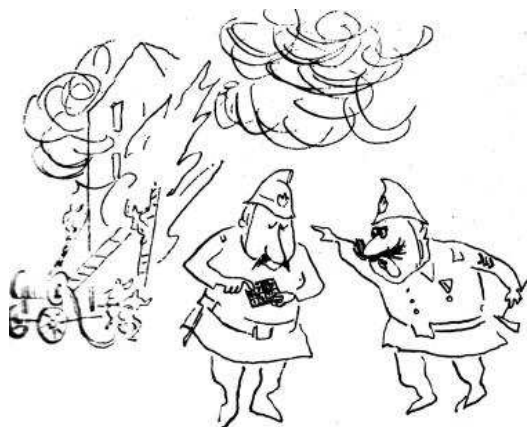
Sam Loyd es va encarregar de comercialitzar aquest joc amb el següent problema: **donades totes les peces ordenades menys la 14ena i la 15ena que estan intercanviades, s'ha de reordenar correctament.**

 <p>Posició inicial</p>	 <p>Posició final</p>
---	--

Es va arribar a oferir un premi de 1000 \$ a la primera persona que ho aconseguís i sembla que la febre del "15 puzzle" com se'l coneixia va ser tan gran com la que va afectar al nostre país a inicis dels 80 amb el Cub de Rubik: sempre veies alguna persona amb la "maquineta" movent peces.



Dibuix del problema tal com apareixia a la "Cyclopedia of puzzles", el recull més important de problemes de Loyd publicat al 1914 pel seu fill



Dibuix còmic del llibre "Matemàtica recreativa" de Yàkov Perelman en el que s'explica la història del problema

El secret del "joc de les 15 peces"

Sam Loyd podia estar tranquil. El premi de 1000 \$ no es lliuraria mai perquè el joc era irresoluble. De fet els matemàtics de l'època (de la mateixa manera que van fer amb l'estudi de l'àlgebra del Cub de Rubik) es van posar a estudiar el problema i van veure que de totes les disposicions desordenades possibles la meitat podien acabar ben ordenades (de l'1 al 15 posats correctament) i l'altre meitat acabaven en la disposició que tenen el 15 i el 14 intercanviats. És possible que jugant abans t'hagi passat que després d'ordenar els nombres fins al 13 t'han quedat el 15 i el 14 desordenats. A més van demostrar també que no es podia passar d'una posició a l'altra. Per "arrodonir" la feina van explicar com saber a quin dels dos grups de solucions pertanyia una situació donada.

Tot i així Sam Loyd ens va proposar un parell de problemes amb "sortida 15-14" que si que reordenen les 15 peces però d'una altra manera i que sí que tenen solució. **[Pots fer servir el Material 2]**

- **Problema 1:** Començant amb les peces 15 i 14 intercanviades ordenar-les tal com es veu a l'esquema.
- **Problema 2:** Començant també amb les peces 15-14 intercanviades deixar-les en l'ordre indicat.
- **Problema 3:** Començant amb les peces 15-14 intercanviades aconseguir disposar-les formant un quadrat màgic. Considerant la casella buida com un zero les 4 files, les 4 columnes i les 2 diagonals principals han de sumar 30. Et donem dos exemples de solució possible.

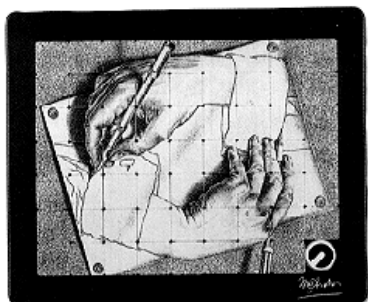
Objectiu del problema 3	Objectiu del problema 4																																
<table><tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>5</td><td>4</td><td>6</td><td>7</td></tr><tr><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td>12</td><td>13</td><td>15</td><td>14</td></tr></table>		1	2	3	5	4	6	7	8	9	10	11	12	13	15	14	<table><tr><td>4</td><td>8</td><td>12</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>7</td><td>11</td><td>15</td></tr><tr><td>2</td><td>6</td><td>10</td><td>14</td></tr><tr><td>1</td><td>5</td><td>9</td><td>13</td></tr></table>	4	8	12		3	7	11	15	2	6	10	14	1	5	9	13
	1	2	3																														
5	4	6	7																														
8	9	10	11																														
12	13	15	14																														
4	8	12																															
3	7	11	15																														
2	6	10	14																														
1	5	9	13																														
Objectiu del problema 3																																	
<table><tr><td>15</td><td>1</td><td>2</td><td>12</td></tr><tr><td>4</td><td>10</td><td>9</td><td>7</td></tr><tr><td>8</td><td>6</td><td>5</td><td>11</td></tr><tr><td>3</td><td>13</td><td>14</td><td></td></tr></table>	15	1	2	12	4	10	9	7	8	6	5	11	3	13	14		<table><tr><td>13</td><td>11</td><td>6</td><td>10</td></tr><tr><td>14</td><td>2</td><td>5</td><td>9</td></tr><tr><td></td><td>12</td><td>11</td><td>7</td></tr><tr><td>3</td><td>15</td><td>8</td><td>4</td></tr></table>	13	11	6	10	14	2	5	9		12	11	7	3	15	8	4
15	1	2	12																														
4	10	9	7																														
8	6	5	11																														
3	13	14																															
13	11	6	10																														
14	2	5	9																														
	12	11	7																														
3	15	8	4																														

Trencaclosques de desplaçament**Jocs amb peces diferents**

Els jocs amb peces lliscants es van fer molt populars a partir del "joc de les 15"



La "febre" per inventar jocs d'aquests tipus es va estendre ràpidament i des de la primera meitat del segle XX fins ara hi ha gent fent propostes noves o readaptant les antigues. També els podem trobar a molts museus a la secció de records o com a regal publicitari d'empreses.



Joc amb un dibuix d'Escher



Joc amb una pintura de Dalí



Regal publicitari

Una de les primeres idees va ser fer peces amb formes diferents.



Jocs amb peces de diferents formes

Ara jugarem amb uns quants. No cal que els facis tots. Tria els que més t'agradin.

Trencaclosques de desplaçament**El joc del Pare**

Aquest trencaclosques data del 1909 i es va comercialitzar una versió en fusta al 1926 que va rebre el nom de *Dad's Puzzle*, el "trencaclosques del Pare". És l'origen de tota una col·lecció de trencaclosques sobre un rectangle de 4x5 i peces en forma quadrada (1x1, 2x2) o rectangulars (2x1) col·locades vertical o horitzontalment. El nom del joc sembla que és degut a que proposa al "pare" moure i reorganitzar els mobles de la casa. El quadrat gran seria el piano de cua.

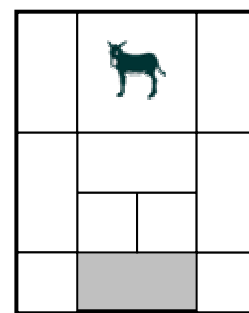


- Et proposem 3 problemes per ordre de dificultat. A cada esquema es veu a on s'ha de portar el quadrat gran **[Pots fer servir el Material 3]**:

Posició inicial	Objectiu del problema 1	Objectiu del problema 2	Objectiu del problema 3 (cas més difícil)

Trencaclosques de desplaçament**El joc de l'ase vermell**

Una variant del trencaclosques anterior s'obté de tallar en dues peces un dels rectangles horitzontals i girar verticalment les altres tres. No és el més difícil dels trencaclosques de 4x5 però sí el més popular dels difícils. Es va comercialitzar a l'any 1943. A França es va vendre amb el nom de *L'Âne Rouge*, "l'ase vermell" (encara que aquí et presentem una versió amb el ruc català). L'objectiu es treure la peça del ruc per la "porta de sortida". Al 1963 es va trobar una solució amb 81 moviments (considerant un moviment una acció completa com per exemple agafar una peça quadrada petita i pujar-la i portar-la a la dreta) que, més tard i amb l'ajuda de l'ordinador es va demostrar que era la més curta.

**SORTIDA**

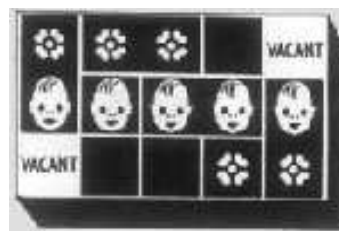
- Intenta treure l'ase per la sortida. Avís: no desesperis; el trencaclosques és francament complicat. **[Pots fer servir el Material 4]**

Trencaclosques de desplaçament**El joc dels 5 bessons**

Aquest és un joc semblant en quant a les peces però en un rectangle de 3x5. Es va comercialitzar amb el nom dels "5 germans bessons" i data del 1934.



Posició inicial

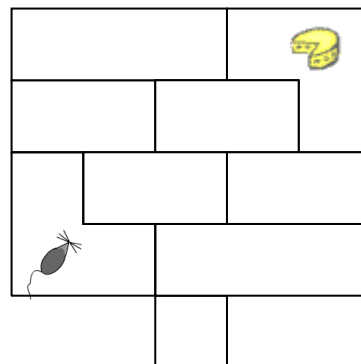


Posició final

- La posició de sortida presenta 5 punts alineats i, en el nostre cas, cinc amics en dos grups, un de 3 i un altre de 2. Es tracta d'alinejar els cinc amics i deixar els punts en dos grups de 3 i 2. **[Pots fer servir el Material 5]**

Trencaclosques de desplaçament**El joc del ratolí i el formatge**

Ens quedava un pas: introduir formes irregulars. El trencaclosques que et proposem ara és de l'any 1927 i conté dues peces en forma de **L** que s'han de reunir per fer un rectangle. A la primera versió del trencaclosques es van escriure les paraules "Mare" i "Fill" a cadascuna de les peces i es va "batejar" el joc amb el nom del "Puzzle de la mare", per competir amb el del "Pare" que hem vist abans.



- Hem "renovat" la versió i has d'intentar reunir el ratolí i el formatge. **[Pots fer servir el Material 6]**