Els enigmes de Dudeney

50 trencaclosques de Henry E. Dudeney, el gran inventor d'enigmes anglès, traduïts al català, de set tipus diferents. Versió per a l'aula: unitats del sistema mètric i situacions d'avui; la matemàtica és la de Dudeney. Un enigma per full, amb espai per pensar-hi. Les solucions són en un altre document. A la pantalla s'hi pot jugar a dudeney.step-quiz.net.

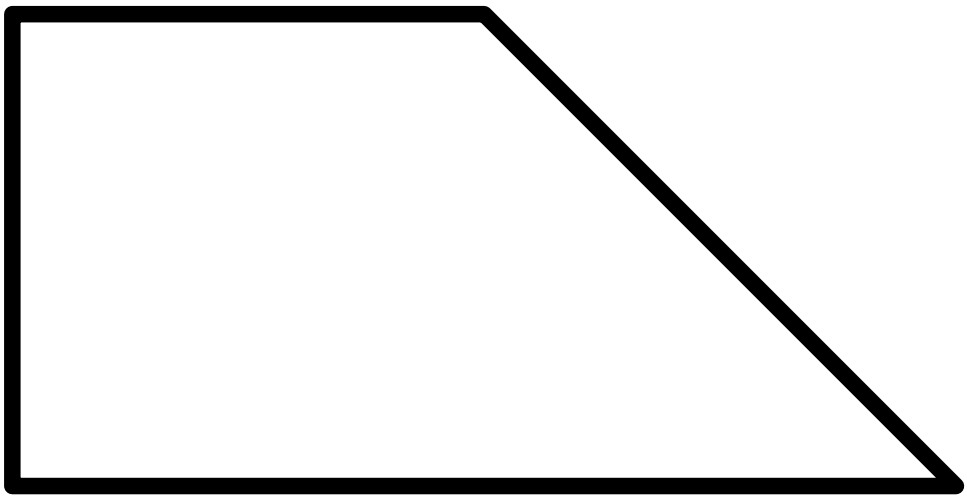
1	Una dissecció fàcil	Dissecció · 1/3
2	Un quadrat fàcil	Dissecció · 1/3
3	Els quadrats de brocat	Dissecció · 2/3
4	El problema del fuster	Dissecció · 2/3
5	Dues creus d'una	Dissecció · 3/3
6	La mitra	Dissecció · 3/3
7	El trencaclosques del mercer	Dissecció · 3/3
8	Les sis granotes	Fitxes · 2/3
9	Les granotes ensinistrades	Fitxes · 2/3
10	El trencaclosques de Twickenham	Fitxes · 2/3
11	Les lletres a la capsa	Fitxes · 2/3
12	Les quatre granotes	Fitxes · 2/3
13	Les vuit locomotores	Fitxes · 3/3
14	Els formatges de l'administrador	Fitxes · 3/3
15	Vuit alumnes i un quadrat màgic	Fitxes · 3/3
16	El solitari central	Fitxes · 3/3
17	Travessant el rierol	Mesures i travesses · 1/3
18	Un nou problema de mesures	Mesures i travesses · 2/3
19	El bol de la festa	Mesures i travesses · 2/3
20	El tresor del castell	Mesures i travesses · 2/3
21	Cinc entrenadors i una barca	Mesures i travesses · 3/3
22	Alfils sense protecció	Escacs · 1/3
23	Alfils protegits	Escacs · 2/3
24	Les vuit reines	Escacs · 2/3
25	Les amazones	Escacs · 3/3
26	Peons sense tres en línia	Escacs · 3/3
27	Els cavalls guardians	Escacs · 3/3
28	Visitant les ciutats	Camins · 1/3
29	L'inspector del metro	Camins · 2/3
30	Inspeccionant una mina	Camins · 2/3
31	El trencaclosques del mariner	Camins · 2/3
32	La volta de la torre	Camins · 2/3
33	La mosca a l'octàedre	Camins · 3/3
34	El vuit rebel	Quadrats màgics · 1/3
35	El quadrat de Bachet	Quadrats màgics · 2/3
36	Les divuit fitxes de dòmino	Quadrats màgics · 2/3
37	Les cistelles de prunes	Quadrats màgics · 2/3
38	Un quadrat màgic de compostos	Quadrats màgics · 2/3
39	Un quadrat màgic reversible	Quadrats màgics · 2/3
40	El número estripat	Aritmètica · 1/3
41	L'amulet	Aritmètica · 1/3
42	Comptant els rectangles	Aritmètica · 1/3
43	El problema del cent	Aritmètica · 2/3
44	Multiplicació amb les nou xifres	Aritmètica · 2/3
45	Els cinc guanyadors	Aritmètica · 2/3
46	L'aranya i la mosca	Aritmètica · 3/3
47	Nombres curiosos	Aritmètica · 2/3
48	Les galetes de les colònies	Aritmètica · 2/3
49	L'espectacle de drons	Aritmètica · 2/3
50	La batalla de Hastings	Aritmètica · 3/3

Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

Una dissecció fàcil

An Easy Dissection Puzzle, Amusements in Mathematics (1917), núm. 146

Primer, retalla un tros de paper o de cartolina amb la forma de la il·lustració. Es veu de seguida que les proporcions són senzillament les d'un quadrat amb mig quadrat igual enganxat al costat, tallat per la diagonal. El trencaclosques consisteix a tallar-lo en quatre peces exactament de la mateixa mida i de la mateixa forma.



Retalla la figura en quatre peces exactament iguals: de la mateixa mida i de la mateixa forma.

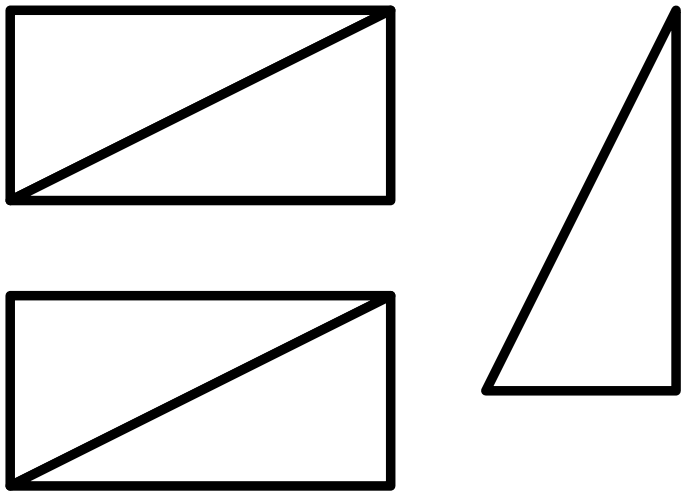
Espai per pensar-hi

Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

Un quadrat fàcil

An Easy Square Puzzle, Amusements in Mathematics (1917), núm. 147

Si agafes un tros de cartolina rectangular, el doble de llarg que d'ample, i el talles per la meitat seguint la diagonal, obtindràs dues de les peces de la il·lustració. El trencaclosques consisteix a formar un quadrat amb cinc peces iguals com aquestes. Una de les peces es pot tallar en dues, però les altres s'han de fer servir senceres.



Retalla cinc triangles com aquests (mig rectangle de 2 × 1) i fes-ne un quadrat. N'has de tallar un en dues peces; els altres, sencers.

Espai per pensar-hi

Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

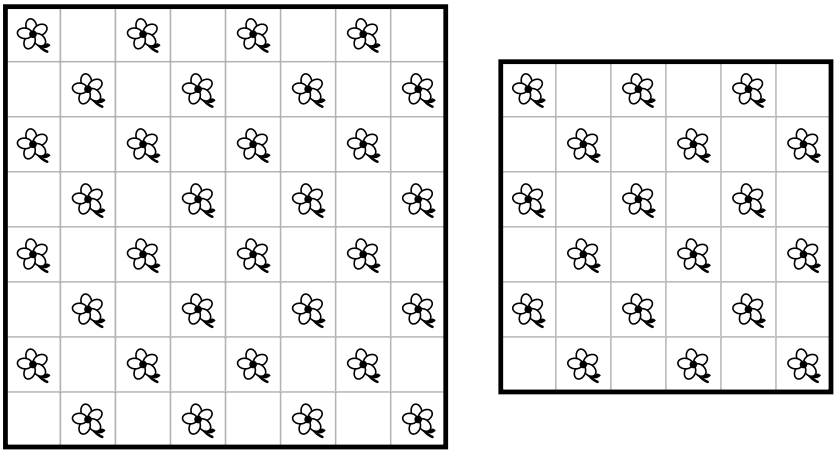
Els quadrats de brocat

The Squares of Brocade, Amusements in Mathematics (1917), núm. 174

Una vegada que feia una visita a casa d'una senyora, vaig agafar de damunt d'una taula dos quadrats de brocat preciosos. Eren dues peces de brocat (una roba de seda amb dibuixos teixits), totes dues amb el mateix dibuix: un quadriculat delicat.

—Oi que són precioses? —va dir la meva amiga—. Me les va portar una cosina d'un viatge. Ara vull que m'ajudi: he decidit ajuntar-les per fer-ne una sola funda de coixí, quadrada i gran. Com ho puc fer espatllant la roba tan poc com sigui possible? És clar que només vull tallar per les línies que separen els quadrets.

Vaig tallar els dos quadrats en quatre peces que encaixaven per formar un quadrat més gran, amb el dibuix ben casat, i quan vaig acabar em vaig adonar que dues de les peces tenien exactament la mateixa àrea: cadascuna tenia el mateix nombre de quadrets. Sabries com es van fer els talls, amb aquestes condicions?



Retalla els dos quadrats només per les línies de la quadrícula, en quatre peces en total, i munta un quadrat de 10 × 10 amb les flors ben alternades. Dues peces han de tenir la mateixa àrea.

Espai per pensar-hi

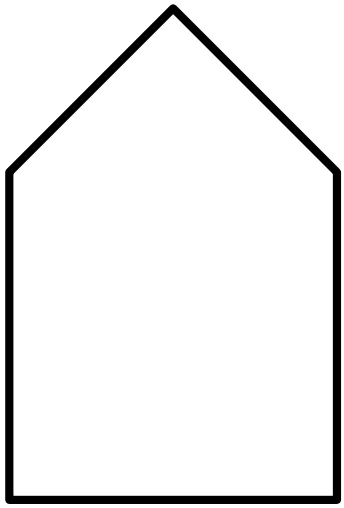
Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

El problema del fuster

The Joiner's Problem, Amusements in Mathematics (1917), núm. 151

Sovint he tingut ocasió de remarcar la utilitat pràctica dels trencaclosques: els petits trucs i recursos que aprenem resolent problemes d'entreteniment es poden aplicar a les coses de cada dia.

El fuster de la il·lustració vol tallar aquest tros de fusta en el mínim de peces possible per fer el tauler d'una taula quadrada, sense malbaratar gens de material. Com s'ho ha de fer? Quantes peces et caldrien a tu?



Talla la fusta en el mínim de peces possible per fer el tauler quadrat, sense que en sobri gens. Quantes peces calen?

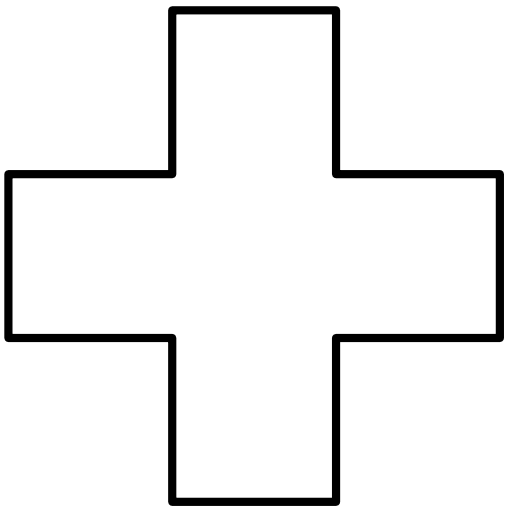
Espai per pensar-hi

Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

Dues creus d’una

Two Crosses from One, Amusements in Mathematics (1917), núm. 143

Talla una creu grega en cinc peces que formin dues creus com aquesta, totes dues de la mateixa mida. La solució d’aquest trencaclosques és molt bonica.



Retalla la creu en cinc peces: una ha de ser una creu sencera més petita, i amb les altres quatre (sense girar-les del revés) n’has de fer una altra d’igual. Pista: la creu petita va una mica girada.

Espai per pensar-hi

Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d’obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

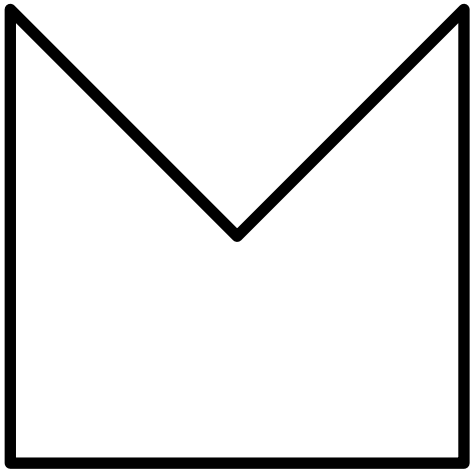
La mitra

Dissecting a Mitre, Amusements in Mathematics (1917), núm. 150

La figura que fa rumiar el fuster de la il·lustració representa una mitra. Es veu que les seves proporcions són les d'un quadrat al qual s'ha tret una quarta part. El trencaclosques consisteix a tallar-la en cinc peces que encaixin i formin un quadrat perfecte.

Als Estats Units es va publicar un intent de fer-ho amb quatre peces, basat en l'anomenat «principi de l'escala», però és un error. Primer ens diuen que tallem dos triangles de dalt i els encaixem a l'espai triangular que queda a sota, per formar un rectangle. Fins aquí, tot bé. Després ens diuen que retallem el rectangle en forma d'escala i que, baixant un esglaó una de les dues peces, en surt el quadrat. Però, per desgràcia, no surt un quadrat, sinó un rectangle.

Diguem que els tres costats llargs de la mitra fan 84 cm cadascun. Llavors, abans de tallar els esglaons, el rectangle fa 84 × 63. Els esglaons han de fer 10½ cm d'alt i 12 d'ample. Per tant, baixant un esglaó reduïm en 12 cm el costat de 84 i augmentem en 10½ el de 63, i el rectangle final fa 72 × 73½ cm, que no és cap quadrat! El fet és que el principi de l'escala només es pot aplicar a rectangles amb els costats en unes proporcions concretes. Per exemple, si aquí el costat curt fes 61 5/7 (en lloc de 63), el mètode sí que funcionaria, perquè els esglaons farien 10 2/7 cm d'alt i 12 d'ample. Fixeu-vos que 61 5/7 × 84 = el quadrat de 72. De moment no s'ha trobat cap solució amb quatre peces, i no crec que n'hi hagi.



Retalla la mitra (un quadrat sense una quarta part) en cinc peces i fes-ne un quadrat perfecte. Compte: el «principi de l'escala» no hi funciona.

Espai per pensar-hi

Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

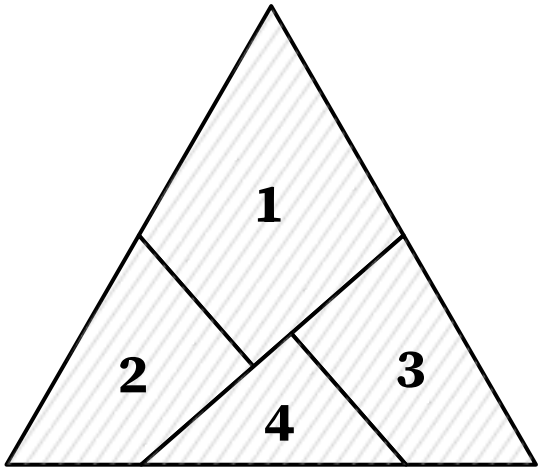
El trencaclosques del mercer

The Haberdasher's Puzzle, The Canterbury Puzzles (1907), núm. 26

Els pelegrins dels *Contes de Canterbury* de Chaucer, que anaven a peu fins a la catedral de Canterbury i s'explicaven històries pel camí, van insistir molt perquè el mercer, que anava amb la colla, els proposés algun trencaclosques, però durant molt de temps no hi va haver manera. Finalment, en una de les parades del camí, va dir que els ensenyaria una cosa que els «cargolaria el cervell com la corda d'una campana». La veritat és que els feia una broma, perquè ell mateix no sabia la resposta del trencaclosques que els va posar.

Va treure un tros de roba en forma de triangle equilàter perfecte i va dir: —Hi ha algú de vosaltres que sàpiga tallar bé la roba? Em penso que no. Cadascú al seu ofici. Doncs ensenyeu-me, si en sabeu, com es pot tallar aquest tros de roba en quatre peces que, ajuntades, facin un quadrat perfecte.

Alguns dels pelegrins més instruïts van trobar com fer-ho amb cinc peces, però no amb quatre. I quan van pressionar el mercer perquè donés la solució, va haver de reconèixer, després de fer moltes voltes, que no la sabia fer amb cap nombre de peces. «Per sant Francesc», va dir, «qualsevol bergant pot inventar una endevinalla; endevinar-la és cosa dels qui en saben». Per poc no el fan fora de la colla. El més curiós és que jo he trobat que realment es pot fer amb només quatre peces, i sense girar del revés cap peça. El mètode és subtil, però crec que trobaràs el problema interessantíssim.



Aquí tens les quatre peces de Dudeney: retalla-les i fes-ne un quadrat, sense girar-ne cap del revés. (Repte complet: dibuixa un triangle equilàter i busca tu els talls.)

Espai per pensar-hi

Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

Les sis granotes

The Six Frogs, Amusements in Mathematics (1917), núm. 214

Les sis granotes ensinistrades de la il·lustració han après a girar el seu ordre: han de quedar amb els números 6, 5, 4, 3, 2, 1, i amb la casella buida al mateix lloc que ara.

Una granota pot saltar a la casella del costat, si és buida, o saltar per sobre d'una altra granota fins a la casella següent, si és buida, tal com es fa al joc de dames, on una fitxa salta per sobre d'una altra. Poden anar endavant o enrere, com vulguin.

Sabries dir com ho fan amb el mínim de moviments possible? És força fàcil; quan ho hagis aconseguit, afegeix una setena granota a la dreta i torna-hi. Després afegeix-ne més, fins que puguis donar la solució més curta per a qualsevol nombre de granotes: sempre es pot fer, amb aquella única casella buida, siguin quantes siguin.



Fes-ho amb sis monedes o papers numerats. Apunta l'ordre en què mous les granotes i compta els moviments.

Espai per pensar-hi

Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

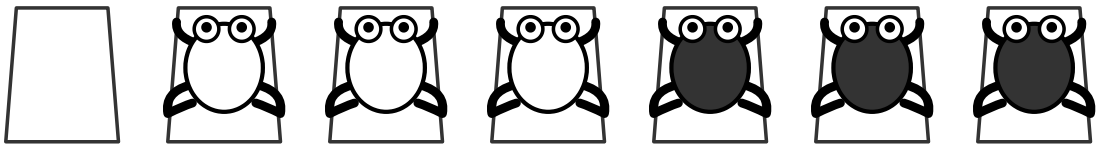
Les granotes ensinistrades

The Educated Frogs, Amusements in Mathematics (1917), núm. 216

Les nostres sis granotes ensinistrades han après un número nou, i força bonic. Posades sobre gots de vidre, com a la il·lustració, canvien de costat: les tres negres han de quedar a l'esquerra i les tres blanques a la dreta, amb el got buit a l'altra punta, al número 7.

Una granota pot saltar al got del costat (si és buit) o per sobre d'una o de dues granotes fins a un got buit. Els salts es poden fer en les dues direccions, i una granota pot saltar per sobre de les del seu color, de les de l'altre color o de totes dues. Quatre salts d'exemple, un darrere l'altre, ho deixaran ben clar: del 4 a l'1, del 5 al 4, del 3 al 5 i del 6 al 3.

Sabries fer-ho en deu salts?



Fes-ho amb tres monedes d'un tipus i tres d'un altre sobre set llocs numerats. Apunta cada salt (d'on i cap on) i compta'ls: en calen deu.

Els salts:

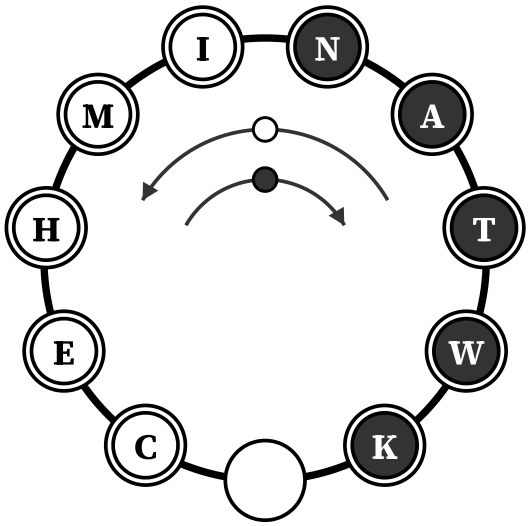
Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

El trencaclosques de Twickenham

The Twickenham Puzzle, Amusements in Mathematics (1917), núm. 217

A la il·lustració hi ha onze discos en cercle. Sobre cinc dels discos hi posem fitxes blanques amb lletres negres, com es veu, i sobre cinc més, fitxes negres amb lletres blanques. El disc de baix queda buit. Partint d'aquí, cal posar les fitxes en ordre perquè, llegides en el sentit de les agulles del rellotge, formin la paraula «Twickenham», amb el disc buit al mateix lloc que al principi.

Les fitxes negres es mouen en el sentit de les agulles del rellotge, i les blanques, en el sentit contrari. Una fitxa pot saltar per sobre d'una de l'altre color si el disc que ve just després és buit. Així, si el primer moviment és amb la K, la C pot saltar per sobre de la K. Si llavors la K avança cap a la E, pots fer saltar la W per sobre de la C, i així successivament. El trencaclosques es pot resoldre en vint-i-sis moviments. Recorda que una fitxa no pot saltar mai per sobre d'una del seu color.



Fes-ho amb deu papers amb les lletres (cinc de clars i cinc de foscos) sobre onze llocs en cercle. Les foscos giren com les agulles del rellotge; les clares, al revés. Apunta les lletres que mous, per ordre: en calen vint-i-sis.

Les lletres que mous:

Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

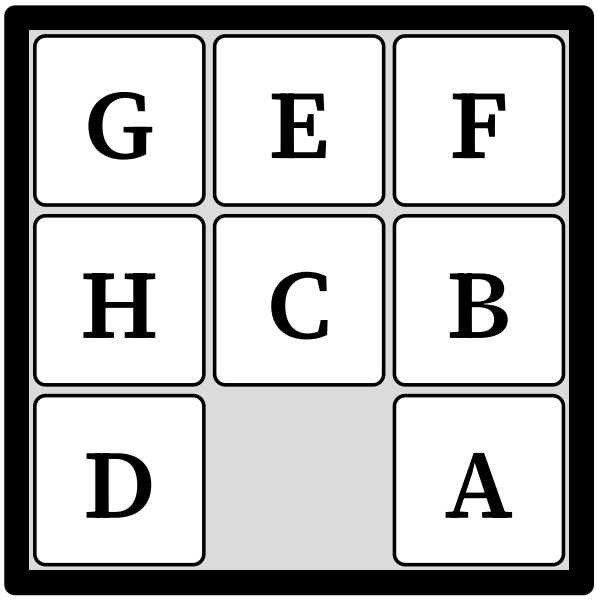
Les lletres a la capsa

The Letter Block Puzzle, Amusements in Mathematics (1917), núm. 219

Aquí tenim un petit record del nostre vell amic, el trencaclosques del 15 (quinze fitxes numerades que llisquen dins d'una capsa de 4 × 4 amb un sol forat). Vuit blocs de fusta amb lletres són dins una capsa, com es veu a la il·lustració. Només es pot moure un bloc cada vegada, cap al lloc que en aquell moment és buit, perquè cap bloc no es pot treure de la capsa. El trencaclosques consisteix a anar-los movent fins que quedin en aquest ordre:

A	B	C
D	E	F
G	H	

Si et deixen fer tants moviments com vulguis, veuràs que no és gens difícil. Però el trencaclosques és fer-ho amb el mínim de moviments possible. No diré quin és aquest mínim, perquè potser el voldràs descobrir pel teu compte. Per apuntar els moviments n'hi ha prou d'escriure les lletres en l'ordre en què es mouen. Així, els cinc primers moviments podrien ser C, H, G, E, F, i aquesta manera d'apuntar-ho no pot portar cap confusió. A la pràctica, només et calen vuit fitxes i un diagrama senzill en un full de paper.



Fes-ho amb vuit papers amb lletres sobre una quadrícula de 3 × 3. Apunta les lletres que mous, per ordre. Quants moviments calen, com a mínim?

Les lletres que mous:

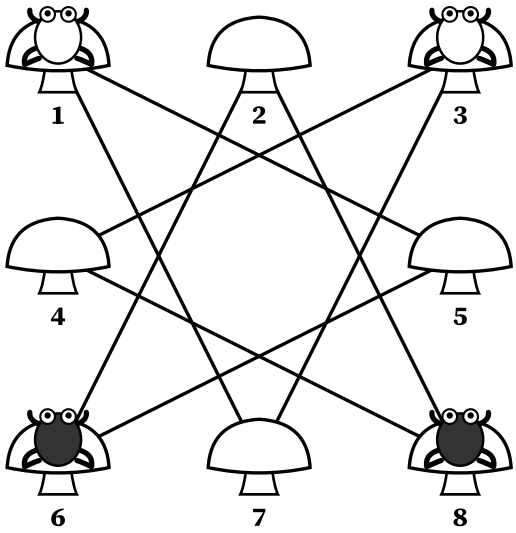
Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917). Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

Les quatre granotes

The Four Frogs, Amusements in Mathematics (1917), núm. 341

A la il·lustració hi ha vuit bolets, amb granotes blanques a l'1 i al 3 i granotes negres al 6 i al 8. El trencaclosques consisteix a moure una granota cada vegada, en l'ordre que vulguis, per una de les línies rectes que van de bolet a bolet, fins que hagin canviat de lloc: les blanques han de quedar al 6 i al 8, i les negres, a l'1 i al 3.

Si fas servir quatre fitxes sobre un diagrama senzill, ho trobaràs força fàcil. Però és una mica més difícil fer-ho en només set jugades, si compten com una sola jugada tots els moviments seguits d'una mateixa granota. És clar que mai no hi pot haver dues granotes en un mateix bolet.



Fes-ho amb dues monedes d'un tipus i dues d'un altre sobre el dibuix. Apunta cada jugada entre parèntesis, amb tots els moviments seguits d'una mateixa granota: en calen set.

Les jugades:

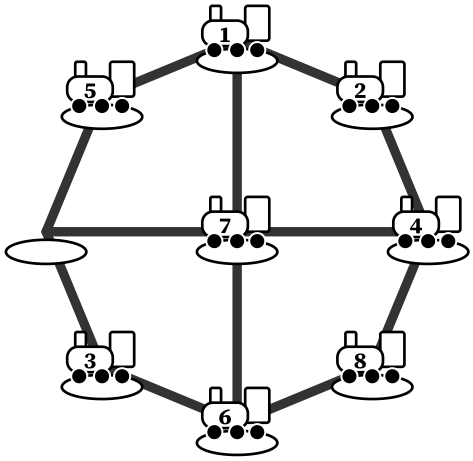
Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

Les vuit locomotores

The Eight Engines, Amusements in Mathematics (1917), núm. 221

El diagrama representa el dipòsit de locomotores d'una companyia de ferrocarrils amb una direcció força excèntrica. Les locomotores només es poden aturar als nou punts indicats, un dels quals ara és buit. Cal moure les locomotores, d'una en una, de punt en punt, en disset moviments, de manera que els seus números quedin en ordre al voltant del cercle, amb el punt del mig buit.

Però a una de les locomotores li han apagat el foc i, per tant, no es pot moure. Com s'ha de fer? I quina és la locomotora que es queda quieta tota l'estona?



Fes-ho amb vuit papers numerats sobre el dibuix. Apunta les locomotores que mous, per ordre: en calen disset. Quina no s'ha mogut?

Les locomotores que mous:

Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

Els formatges de l'administrador

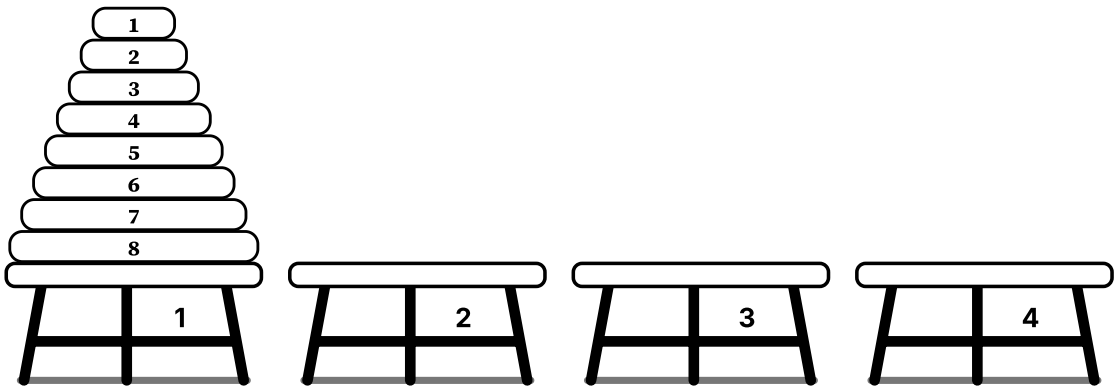
The Reve's Puzzle, The Canterbury Puzzles (1907), núm. 1

L'administrador era un home astut i una mica erudit. Com diu Chaucer (que als *Contes de Canterbury* explica el viatge d'uns pelegrins cap a la catedral de Canterbury, que s'expliquen històries pel camí), «no hi havia auditor que el pogués enganyar» i «ningú no el va poder agafar mai en descobert». El poeta també es va fixar que «sempre cavalcava el darrer de la colla»: ho feia per poder rumiar, sense que ningú l'interrompés, els problemes i les idees fantasioses que li passaven pel cap.

Una vegada que els pelegrins es van aturar en un hostal del camí, va veure uns quants formatges de mides diferents. Va demanar quatre tamborets i va dir a la colla que els ensenyaria un trencaclosques seu que els entretindria mentre descansaven. Va posar vuit formatges, de més gran a més petit, en un dels tamborets de la punta, amb el més petit a dalt de tot.

—És una endevinalla —va dir— que vaig plantejar als meus veïns de Baldeswell, a Norfolk, i per sant Joce que cap no la va saber resoldre. I és ben fàcil: només us demano que, movent els formatges d'un en un d'un tamboret a un altre, els passeu tots al tamboret de l'altra punta, sense posar mai cap formatge sobre un de més petit. A qui ho faci amb el mínim de moviments possible, el convidaré a sopar.

Resoldre aquest trencaclosques amb el mínim de moviments, primer amb 8 formatges, després amb 10 i, finalment, amb 21, és un entreteniment ben interessant.



Fes-ho amb vuit monedes de mides diferents (o vuit papers numerats) i quatre llocs. Compta els moviments: quants en calen, com a mínim?

Espai per pensar-hi

Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

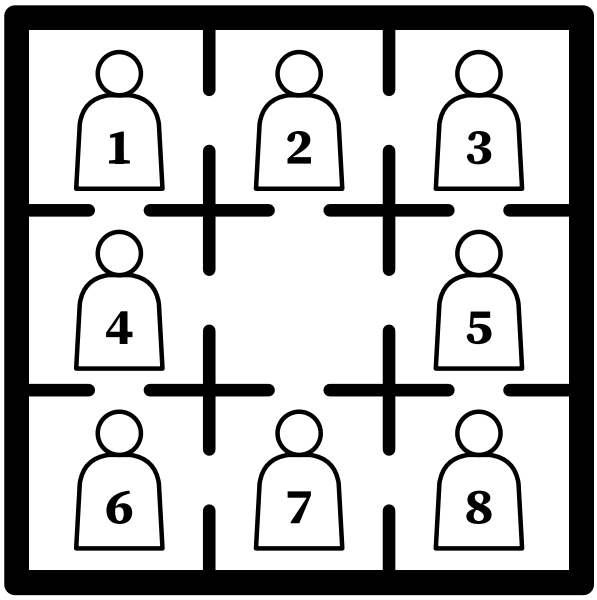
Vuit alumnes i un quadrat màgic

Eight Jolly Gaol Birds, Amusements in Mathematics (1917), núm. 401

La il·lustració mostra el plànol d'una casa de colònies amb nou habitacions, totes comunicades entre si per portes. Vuit alumnes porten el seu número a la samarreta, i qualsevol d'ells pot passar a l'habitació que estigui buida en aquell moment, amb la condició que mai no hi pot haver dos alumnes a la mateixa habitació.

La monitora els va prometre un premi si, sense trencar aquesta norma, aconseguien col·locar-se de manera que els seus números formessin un quadrat màgic.

Doncs bé, la número 7 en sabia força, de quadrats màgics. Va preparar un pla i, naturalment, va triar el mètode més ràpid: el que necessitava menys moviments d'habitació en habitació. Però un dels alumnes s'havia adormit i no hi havia manera de fer-lo sortir de la seva habitació. La número 7, però, va estar a l'altura de la situació, i va trobar que podia fer el que calia, en el mínim de moviments possible, sense que aquell company s'hagués de moure. El trencaclosques és descobrir com ho va fer i, de passada, quin era l'alumne que dormia.



Fes-ho amb vuit papers numerats sobre una quadrícula de 3 × 3. Apunta el número de cada alumne que mous. Quin alumne no es mou mai?

Els moviments:

Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

El solitari central

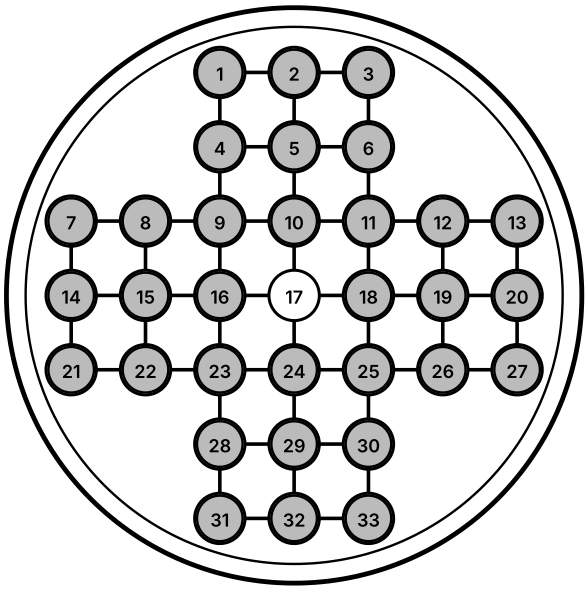
Central Solitaire, Amusements in Mathematics (1917), núm. 227

Aquest trencaclosques antic era un dels preferits de les nostres àvies, i m'imagino que la majoria de nosaltres hem trobat alguna vegada un tauler de «solitari»: un tauler rodó i polit, amb forats fets seguint un dibuix geomètric i una bola de vidre a cada forat. De vegades n'he vist un sobre una tauleta en una sala d'estar, o en un prestatge d'una casa de pagès, o me n'han ensenyat un en una fonda del camí. De vegades tenen la forma de la figura, però és igual de corrent que el tauler tingui quatre forats més, als punts marcats. Jo trio la forma més senzilla.

Encara que a les botigues de joguines encara es venen taulers de solitari, n'hi haurà prou que facis una còpia ampliada de la figura en un cartró o en un full de paper, numeris els forats i agafis 33 fitxes, botons o mongetes. Ara, posa una fitxa a cada forat menys al del centre, el número 17. El trencaclosques és treure totes les fitxes amb una sèrie de salts, menys l'última, que ha de quedar en aquest forat del centre.

Es pot saltar amb una fitxa per sobre de la del costat fins a un forat buit de més enllà, igual que al joc de dames (on una fitxa salta per sobre d'una altra), i la fitxa saltada es treu del tauler immediatament. Recorda només que cada moviment ha de ser un salt; per tant, a cada moviment es treu una fitxa, i trenta-un salts sols trauran, és clar, les trenta-una fitxes. Però es permeten moviments compostos (també com a les dames): mentre una mateixa fitxa continuï saltant, tots els salts compten com un sol moviment.

Aquí tens el començament d'una solució imaginària, que deixarà ben clara la manera de moure i com s'han d'apuntar els intents: 5-17, 12-10, 26-12, 24-26, (13-11, 11-25), 9-11, (26-24, 24-10, 10-12), etc. Els salts entre parèntesis compten com un sol moviment, perquè els fa la mateixa fitxa. Troba el mínim de moviments possible. És clar que no es permeten salts en diagonal: només es pot saltar en la direcció de les línies.



Fes-ho amb 32 fitxes o monedes sobre el dibuix ampliat. Apunta cada salt com Dudeney (per exemple, 19-17), amb parèntesis per als salts seguits de la mateixa fitxa.

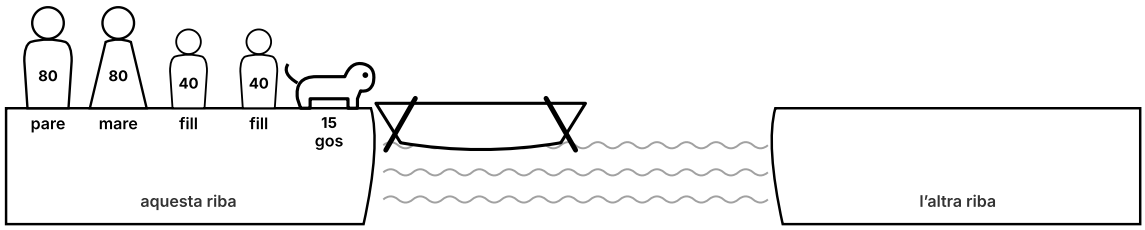
Els moviments:

Travessant el rierol

Crossing the Stream, Amusements in Mathematics (1917), núm. 373

Durant una passejada pel camp, una família es va trobar en un bon embolic. Havien de travessar un rierol amb una barqueta que només podia portar 80 kg. Però el pare i la mare pesaven exactament 80 kg cada un, i cada un dels seus dos fills, 40. I encara hi havia el gos, que no hi havia manera que volgués nedar.

Seguint el principi de «la gent gran, primer», de seguida van fer passar el pare a l'altra banda. Va ser una badada, perquè va haver de tornar amb la barca i no s'havia guanyat res. Com van aconseguir passar tots a l'altra banda? Segur que tu ho trobaràs molt més fàcil que aquella família.



Escriu cada travessia: qui va a la barca i cap a on. La barca no pot portar més de 80 kg, i el gos (que en pesa 15) no sap remar.

Travessia	A la barca	Cap a
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		

Espai per pensar-hi

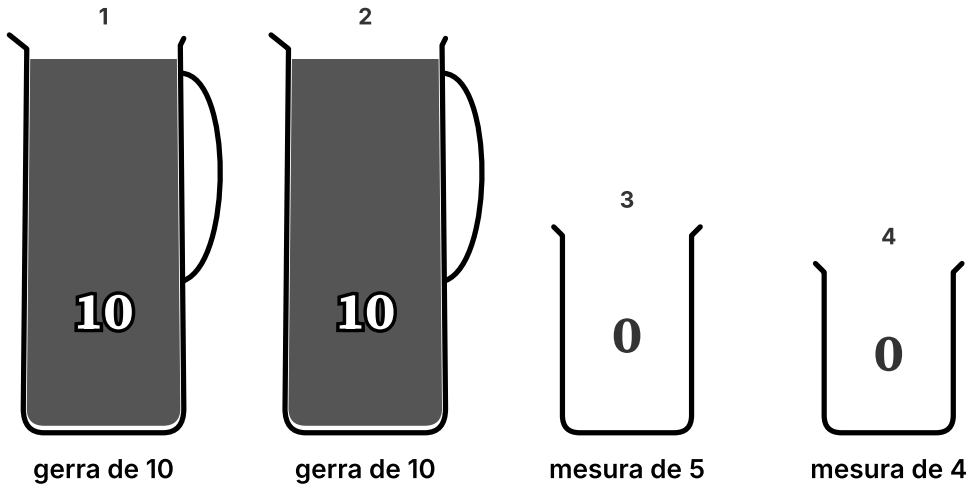
Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

Un nou problema de mesures

New Measuring Puzzle, Amusements in Mathematics (1917), núm. 365

Aquí teniu un nou problema de mesurar líquids que trobareu interessant. La Marta té dues gerres de 10 litres plenes d'aigua, i una mesura de 5 litres i una altra de 4. Vol posar exactament 3 litres a cadascuna de les dues mesures.

Com ho ha de fer? I quantes manipulacions (vessar d'un recipient a un altre) necessites? És clar que no s'hi val a llençar aigua, a inclinar els recipients ni a fer cap altre truc.



Escriu, després de cada abocada, quanta aigua hi ha a cada recipient. Cada vegada que vesses, l'aigua passa fins que l'un queda buit o l'altre ple.

	gerra de 10	gerra de 10	mesura de 5	mesura de 4
inici	10	10	0	0
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				

Espai per pensar-hi

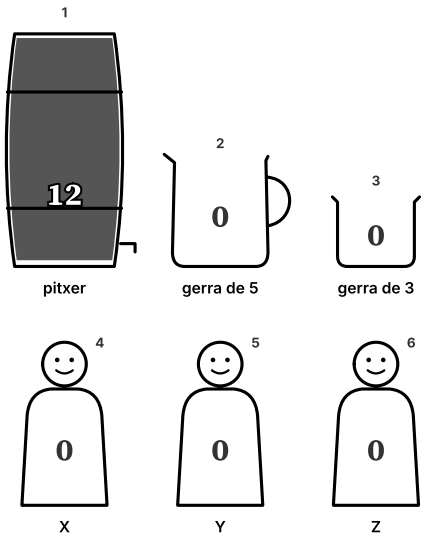
Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

El bol de la festa

The Wassail Bowl, Amusements in Mathematics (1917), núm. 362

Un dia d'excursió, tres amics es van trobar amb un autèntic bol de festa: un pitxer amb exactament 12 dl de llimonada. Un d'ells tenia una gerra de 5 dl, i un altre, una de 3. El problema era repartir-se la llimonada a parts iguals sense malbaratar-ne ni una gota. És clar que no poden fer servir cap altre recipient ni cap altra mesura, a part del got de cadascú.

Si trobes com fer-ho, intenta trobar la manera que necessita menys manipulacions. Cada vegada que es vessa d'un recipient a un altre, o al got d'un dels amics, compta com una manipulació. I el que entra en un got ja no en surt: cadascú es beu el que li toca.



Escriu, després de cada manipulació, quanta llimonada hi ha al pitxer i a cada gerra, i quanta n'hi ha al got de cada amic. El que entra en un got ja no en surt.

	pitxer	gerra de 5	gerra de 3	X	Y	Z
inici	12	0	0	0	0	0
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						

Espai per pensar-hi

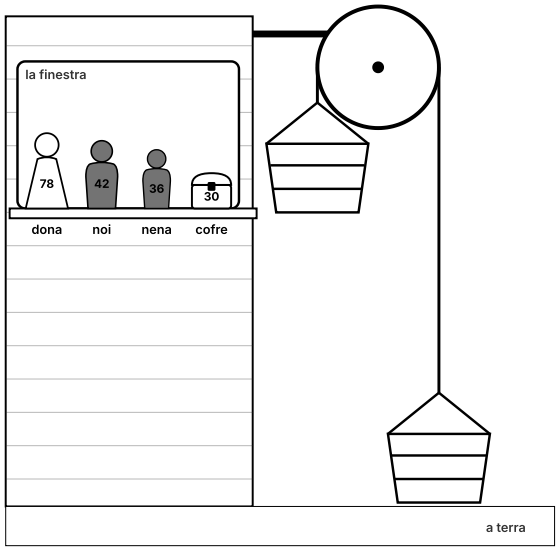
El tresor del castell

Stealing the Castle Treasure, Amusements in Mathematics (1917), núm. 377

Una nit es va declarar un incendi al castell de Gloomhurst, i una família es va quedar atrapada a la torre amb el cofre de les seves joies: una dona, un noi i una nena. L'única manera d'escapar era per una finestra molt alta. A fora de la finestra hi havia una politja, i per la politja passava una corda amb una cistella a cada punta. Quan una cistella era a terra, l'altra era a la finestra. La corda estava posada de manera que els qui anaven a les cistelles no s'hi podien ajudar, ni podien rebre l'ajuda de ningú. En resum, l'única manera de fer servir les cistelles era posar més pes en una que en l'altra.

La dona pesava 78 kg; el noi, 42; la nena, 36, i el cofre, 30. La cistella que baixava no podia pesar més de 6 kg més que l'altra: si no, baixaria tan de pressa que seria molt perillós per a una persona, tot i que al cofre no li faria cap mal. A cada cistella només hi podien anar dues persones, o una persona i el cofre. Com s'ho van fer per baixar tots i salvar el cofre?

El trencaclosques és trobar la manera més curta de fer-ho, que en si no és difícil. Recorda que ningú no es pot ajudar estirant la corda: l'única manera de baixar és «de cop», amb un contrapès a l'altra cistella.



Escriu cada manipulació: qui baixa i qui puja. Si a la cistella que baixa hi ha una persona, la diferència de pes no pot passar de 6 kg; el cofre sol pot baixar amb qualsevol diferència.

Les manipulacions (qui baixa i qui puja):

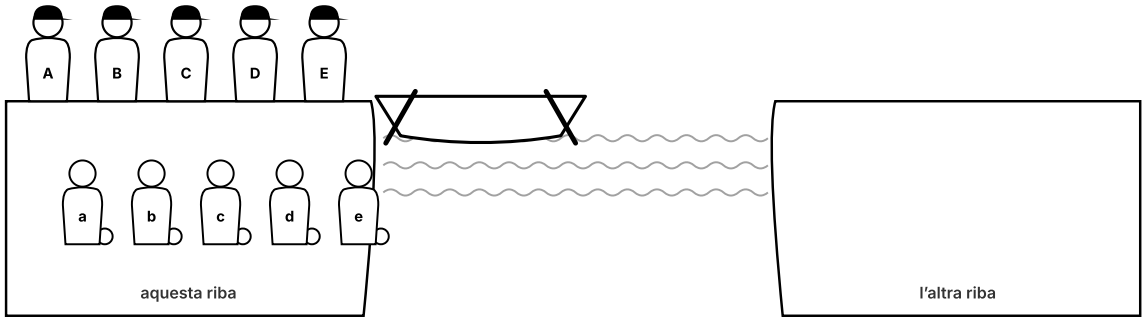
Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

Cinc entrenadors i una barca

Five Jealous Husbands, Amusements in Mathematics (1917), núm. 375

Durant unes inundacions, cinc entrenadors de futbol i les cinc estrelles dels seus equips es van quedar envoltats d'aigua, i havien d'escapar amb una barca on només hi cabien tres persones cada vegada. Cada entrenador desconfiava tant dels altres que no volia que la seva estrella estigués, ni a la barca ni a cap de les dues ribes, amb un altre entrenador (o amb uns quants) si ell no hi era: li podrien fer una oferta per fitxar-la! Quina és la manera més ràpida de passar tots deu a l'altra banda?

Anomenem els entrenadors A, B, C, D i E, i les seves estrelles, a, b, c, d i e. Anar i tornar compta com dues travessies. No s'hi valen trucs com cordes, nedar, aprofitar els corrents, etc.



Escriu cada travessia: qui va a la barca i cap a on. Hi caben tres persones, i cap estrella (minúscula) no pot estar amb un altre entrenador (majúscula) si el seu no hi és.

Travessia	A la barca	Cap a
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		

Espai per pensar-hi

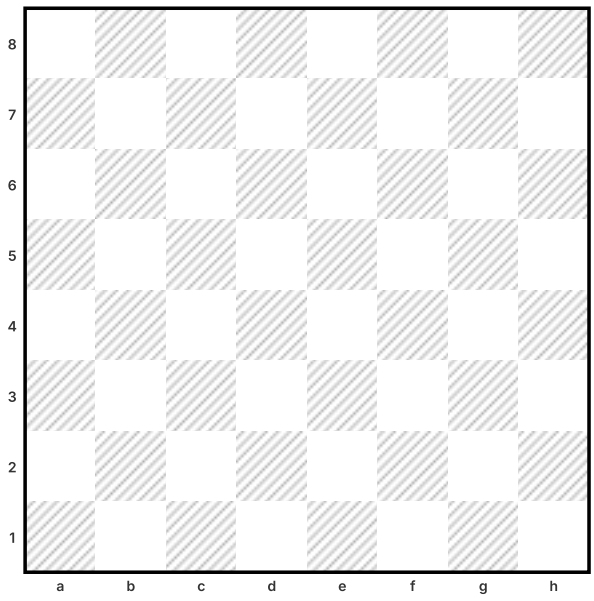
Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

Alfils sense protecció

Bishops—Unguarded, Amusements in Mathematics (1917), núm. 297

Posa tan pocs alfils com puguis en un tauler d'escacs normal, de manera que totes les caselles del tauler quedin ocupades o atacades.

Fixa't que la torre té més abast que l'alfil: la posis on la posis, sempre ataca catorze caselles, mentre que l'alfil n'ataca set, nou, onze o tretze, segons la diagonal en què sigui. I convé dir ara que, quan parlem de «diagonals» en un tauler d'escacs, no ens referim només a les dues diagonals llargues, de racó a racó, sinó també a totes les línies més curtes paral·leles a aquestes. Per evitar malentesos més endavant, val la pena que ho tinguis ben present.



Dibuixa alfils (punts o creus) perquè totes les caselles quedin ocupades o atacades. Recorda que un alfil no ataca a través d'una altra peça. Quants en calen, com a mínim?

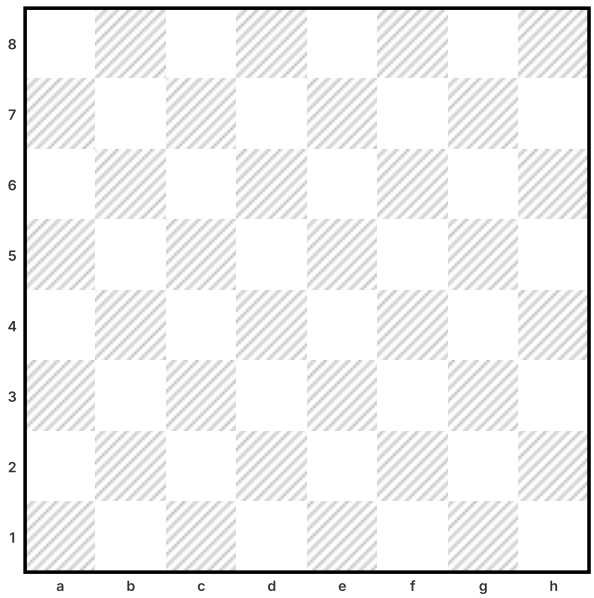
Espai per pensar-hi

Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

Alfils protegits

Bishops—Guarded, Amusements in Mathematics (1917), núm. 298

I ara, quants alfils calen perquè totes les caselles quedin ocupades o atacades, i que, a més, cada alfil estigui protegit per un altre alfil? I com s'han de posar?



Dibuixa alfils perquè totes les caselles quedin ocupades o atacades i cada alfil estigui protegit per un altre. Quants en calen, com a mínim?

Espai per pensar-hi

Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

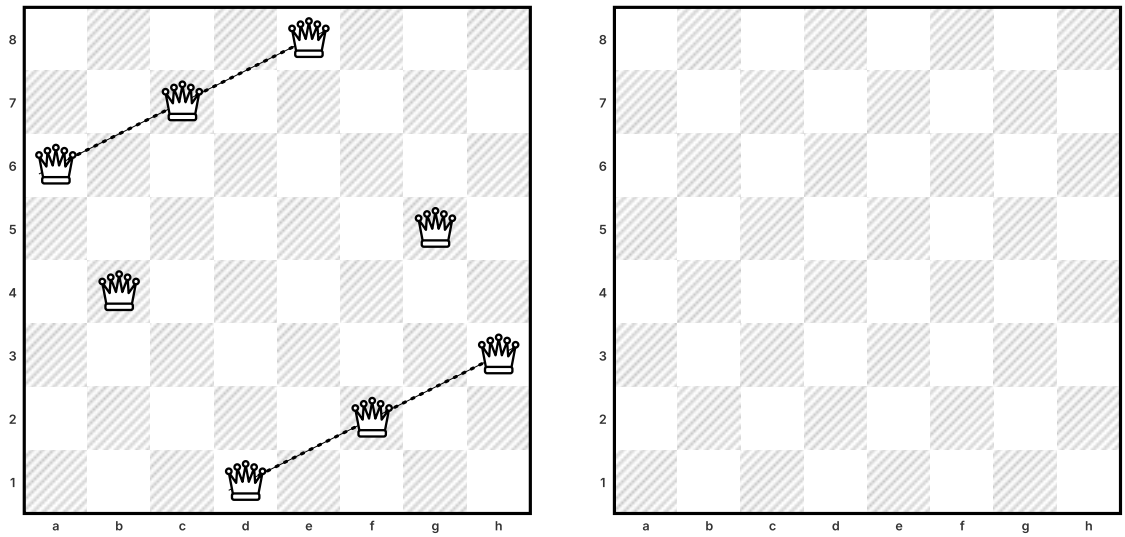
Les vuit reines

The Eight Queens, Amusements in Mathematics (1917), núm. 300

La reina és, de molt, la peça més poderosa del tauler d'escacs. Si la poses en una de les quatre caselles del centre, ataca ni més ni menys que vint-i-set caselles; i si la vols amagar en un racó, encara n'ataca vint-i-una.

Es poden posar vuit reines al tauler de manera que cap no n'ataqui cap altra, i és un trencaclosques antic (el va proposar Nauck el 1850, i ja té tota una petita literatura) trobar de quantes maneres diferents es pot fer. A la figura en mostro una. En total n'hi ha dotze de fonamentalment diferents, que en donen noranta-dues si comptem com a diferents els girs i els reflexos. La de la figura és simètrica: si gires el llibre cap per avall, queda exactament igual. Per això les dotze no en donen noranta-sis, com passaria si cap no fos simètrica, sinó noranta-dues.

Sabries posar les vuit reines al tauler de manera que cap no n'ataqui cap altra i que no n'hi hagi mai tres en línia recta en cap direcció obliqua? Una altra ullada a la figura mostra que aquesta col·locació no compleix les condicions, perquè en les dues direccions marcades amb línies de punts hi ha tres reines en línia recta. Només una de les dotze maneres fonamentals resol el trencaclosques. Sabries trobar-la?



Busca una col·locació de vuit reines sense atacs i sense tres reines en línia en cap direcció. Dibuixa-la al tauler buit.

Espai per pensar-hi

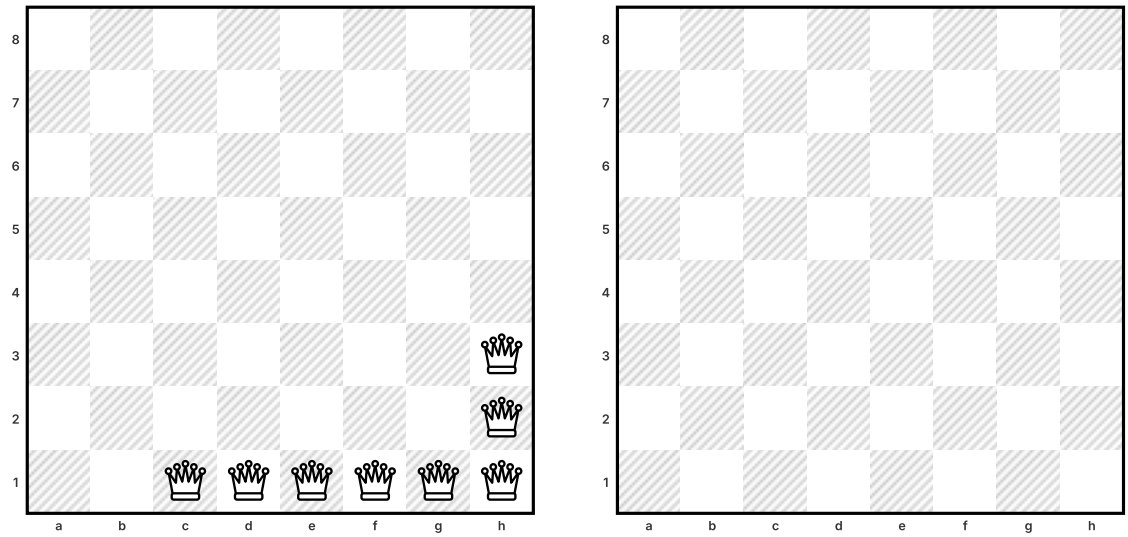
Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

Les amazones

The Amazons, Amusements in Mathematics (1917), núm. 316

Aquest trencaclosques està basat en un del capità Turton. Canvia de lloc tres de les reines de manera que al tauler quedin onze caselles que no estiguin atacades.

No cal que les reines es moguin «com a reines»: les pots agafar i posar on vulguis. Només hi ha una solució.



Canvia de lloc tres reines (les pots posar a qualsevol casella) perquè quedin onze caselles que no ataqui cap reina. Marca amb un punt les caselles lliures.

Espai per pensar-hi

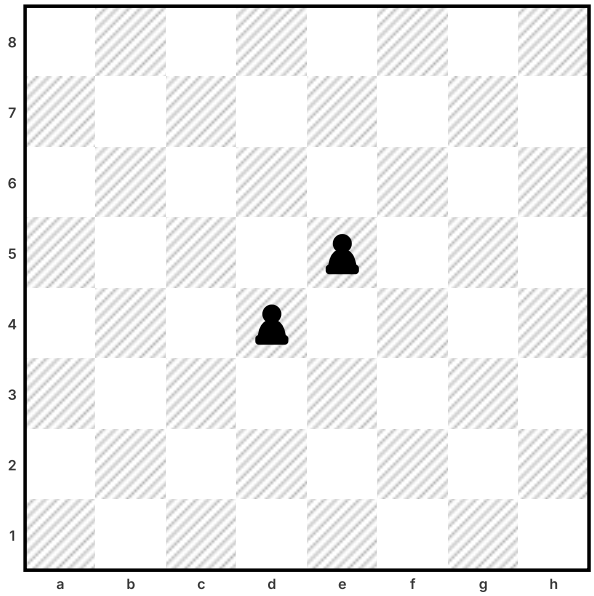
Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

Peons sense tres en línia

A Puzzle with Pawns, Amusements in Mathematics (1917), núm. 317

Posa dos peons al mig del tauler d'escacs, l'un a d4 i l'altre a e5. Ara posa els catorze peons que queden (setze en total) de manera que no n'hi hagi mai tres en línia recta en cap direcció possible.

Fixa't que a propòsit no dic reines, perquè amb les paraules «en cap direcció possible» vaig més enllà dels atacs en diagonal. Els peons s'han de considerar simples punts de l'espai, als centres de les caselles. Mira les línies de punts del problema de «Les vuit reines».



Dibuixa els catorze peons que falten (setze amb els de d4 i e5): a cada fila i a cada columna n'hi ha d'haver dos, i mai tres en línia recta en cap direcció.

Espai per pensar-hi

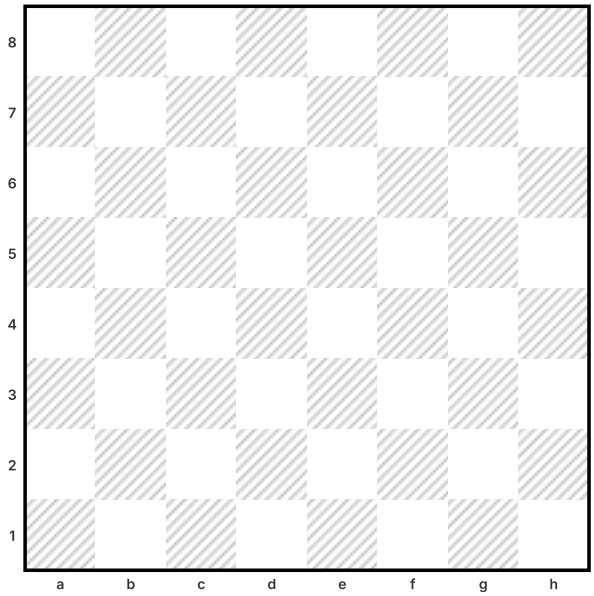
Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

Els cavalls guardians

The Knight-Guards, Amusements in Mathematics (1917), núm. 319

El cavall és el pallasso del tauler d'escacs. «És un bergant imprevisible, sorneguer i desmoralitzador», diu un escriptor americà: salta per sobre de les altres peces, s'amaga en els llocs més segurs per espantar el rei i, quan menys t'ho esperes, es menja la reina. És difícil definir el seu moviment amb poques paraules, però un infant l'aprèn en pocs minuts mirant-lo: una casella com la torre i una altra com l'alfil, tot d'un sol salt.

A la figura he posat dotze cavalls (el mínim possible) de manera que cada casella del tauler està ocupada o atacada per un cavall. Comprova-ho casella per casella. Ara el trencaclosques és trobar quants cavalls calen, com a mínim, perquè cada casella estigui ocupada o atacada *i, a més, cada cavall estigui protegit per un altre cavall*. I com els posaries? Dels dotze de la figura, només quatre estan protegits: són a un salt de cavall d'un altre cavall.



Posa cavalls (punts o monedes) perquè totes les caselles quedin ocupades o atacades i cada cavall estigui protegit per un altre. Quants en calen, com a mínim?

Espai per pensar-hi

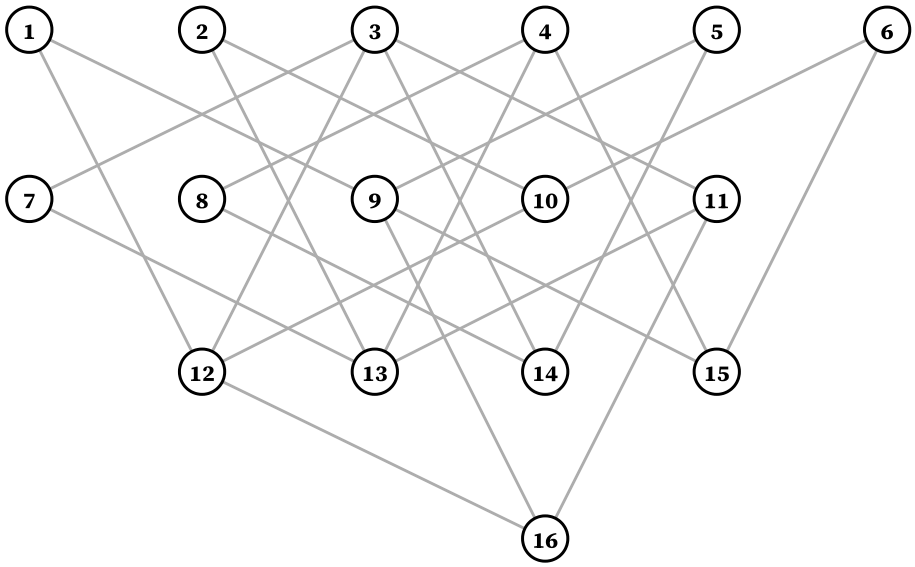
Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

Visitant les ciutats

Visiting the Towns, Amusements in Mathematics (1917), núm. 243

Un viatger que surt de la ciutat número 1 vol visitar totes les ciutats una vegada, i només una, anant sempre per les carreteres que marquen les línies rectes. Quantes rutes diferents pot triar?

És clar que ha d'acabar el viatge a la ciutat 1, d'on ha sortit, i que no ha de fer cas de les cruïlles: ha d'anar recte de ciutat a ciutat. És un trencaclosques absurdament fàcil, si t'hi poses de la manera adequada.



Dibuixa la ruta sobre el mapa: surt de l'1, passa una sola vegada per cada ciutat i torna a l'1. Quantes rutes hi ha?

Espai per pensar-hi

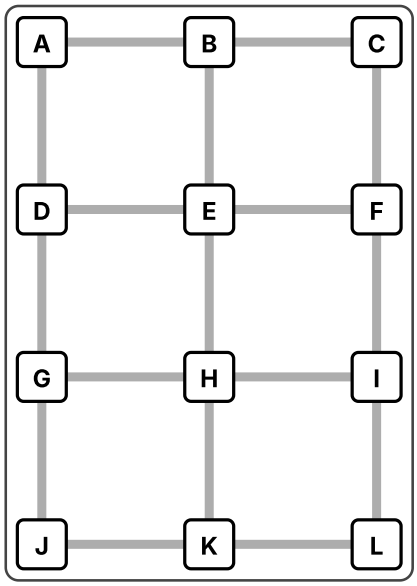
Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

L’inspector del metro

The Tube Inspector’s Puzzle, Amusements in Mathematics (1917), núm. 242

L’home de la il·lustració té un petit dilema. L’acaben de nomenar inspector d’una xarxa de metro, i la seva feina és revisar regularment, dins d’un termini fixat, les disset línies de la companyia, que uneixen dotze estacions, tal com es veu al gran plànol que està mirant. Vol organitzar la ruta de manera que passi per totes les línies viatjant tan poc com pugui. Pot començar on vulgui i acabar on vulgui. Quina és la ruta més curta?

Sembla ben senzill, oi? Però de seguida veuràs que, ho facis com ho facis, l’inspector ha de passar per algunes línies més d’una vegada. Dit d’una altra manera: si les estacions són a un quilòmetre l’una de l’altra, haurà de viatjar més de disset quilòmetres per revisar totes les línies. Aquí hi ha la dificultat. Quant ha de viatjar, com a mínim, i quina ruta li recomanaries?



Dibuixa la ruta sobre el plànol i escriu-la amb les lletres de les estacions. Quants quilòmetres fa, com a mínim?

Ruta:

Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d’obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

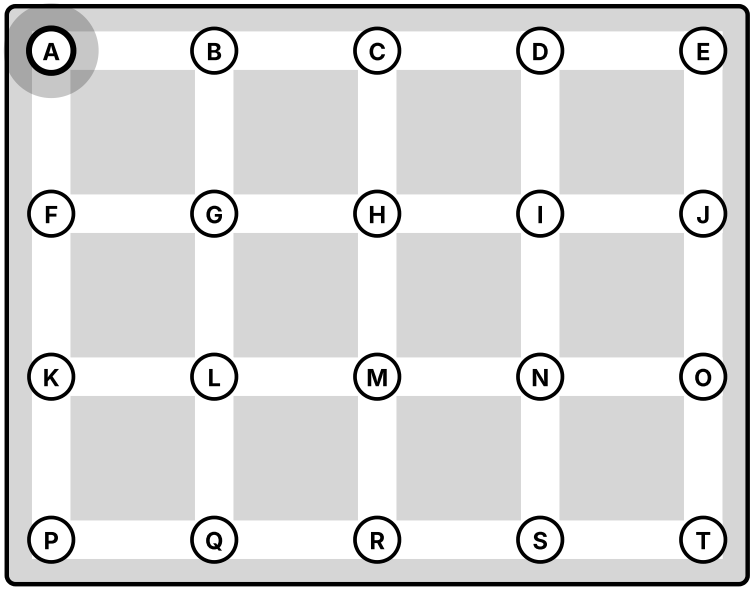
Inspeccionant una mina

Inspecting a Mine, Amusements in Mathematics (1917), núm. 247

El diagrama representa els passadissos o galeries d'una mina. Suposarem que cada galeria (de la A a la B, de la B a la C, de la C a la H, de la H a la I, etc.) fa 100 metres de llargada. Es pot veure que n'hi ha trenta-una.

Un inspector les ha de revisar totes, i baixa pel pou fins al punt A. Quant ha de caminar, i quina ruta li recomanes? Potser de primer diràs: «Com que hi ha trenta-una galeries de 100 metres, haurà de caminar exactament 3100 metres». Però això és suposar que no haurà de passar mai dues vegades per la mateixa galeria, i no és així.

Agafa un llapis i intenta trobar la ruta més curta. Aviat descobriràs que cal pensar-hi bé. De fet, és un trencaclosques desconcertant.



Dibuixa la ruta sobre el plànol, sortint de la A, i escriu-la amb les lletres de les cruïlles. Quants metres fa, com a mínim (cada galeria fa 100 m)?

Ruta:

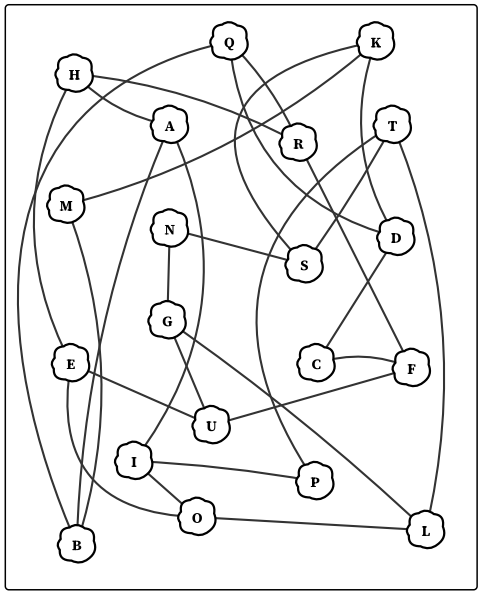
Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

El trencaclosques del mariner

The Sailor's Puzzle, Amusements in Mathematics (1917), núm. 249

El mariner de la il·lustració explica que, des que era petit, s'ha dedicat a comerciar amb una embarcació petita per una vintena d'illetes del Pacífic. Ens ha donat el mapa aproximat que reproduïm aquí, i ens ha explicat que les línies d'illa a illa són les úniques rutes que ha fet servir mai. Sempre sortia de l'illa A al començament de la temporada, visitava totes les illes una vegada, i només una, i acabava la volta a la A, d'on havia sortit. Però sempre deixava la visita a la C per al més tard possible, per raons comercials que no cal explicar. El trencaclosques és descobrir la seva ruta exacta, i es pot trobar amb tota seguretat.

Agafa un llapis i, sortint de la A, intenta seguir-la. Si escrius les illes en l'ordre en què les visites (per exemple, A, I, O, L, G, etc.), veuràs de seguida si n'has visitat alguna dues vegades o si te n'has deixat alguna. És clar que no s'ha de fer cas dels encreuaments de les línies: has de continuar recte per la teva ruta, i no et pots desviar en un encreuament per anar en una altra direcció. En aquest trencaclosques no hi ha cap truc d'aquesta mena. El mariner coneixia la millor ruta. La sabries trobar?



Dibuixa la ruta sobre el mapa, sortint de la A, i escriu-la amb les lletres de les illes. Recorda que el mariner deixa la C per al més tard possible.

Ruta:

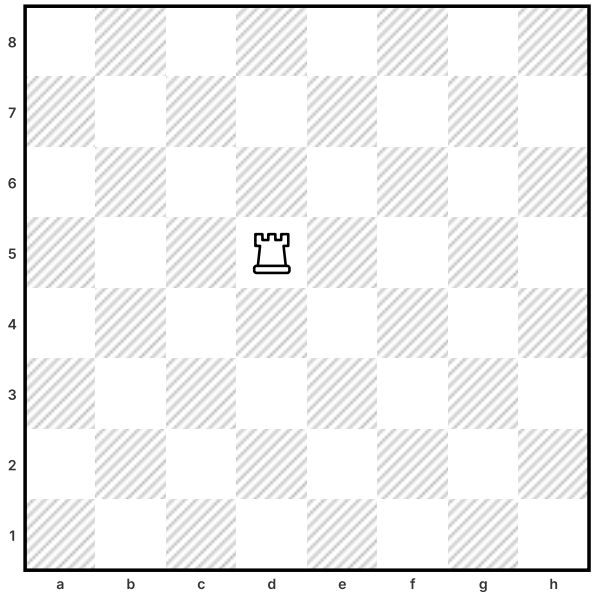
Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

La volta de la torre

The Rook's Tour, Amusements in Mathematics (1917), núm. 320

El trencaclosques consisteix a moure la torre, que està sola, per tot el tauler, de manera que visiti cada casella una vegada, i només una, i acabi el recorregut a la casella d'on ha sortit. Ho has de fer amb el mínim de jugades possible i, si no vas amb molt de compte, en faràs just una de més.

És clar que una casella es considera «visitada» tant si la torre només hi passa per sobre com si s'hi atura, i no discutirem si la casella de sortida es visita dues vegades: suposarem que no.



Dibuixa el recorregut de la torre, sortint de d5: cada jugada és una línia recta per una fila o una columna, i cap casella no es pot repetir. Quantes jugades calen, com a mínim?

Espai per pensar-hi

Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

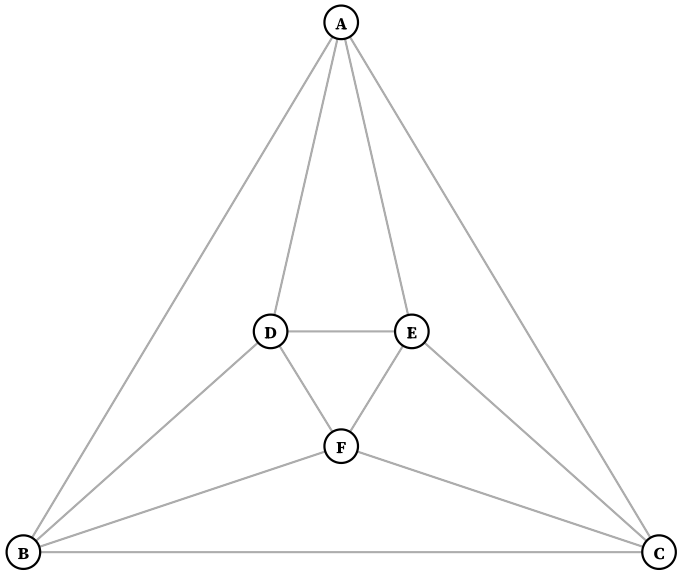
La mosca a l'octàedre

The Fly on the Octahedron, Amusements in Mathematics (1917), núm. 245

—Mira —va dir el professor al seu col·lega—, fa estona que observo aquella mosca de l'octàedre, i només camina per les arestes. Per què deu evitar les cares?

—Potser intenta resoldre algun problema de recorreguts —va suggerir l'altre—. Si surt del vèrtex de dalt, per quantes rutes diferents pot passar per totes les arestes sense recórrer mai dues vegades la mateixa aresta en una mateixa ruta?

El problema va resultar més difícil del que es pensaven i, després de dedicar-hi les estones lliures durant uns quants dies, els seus resultats no coincidien; de fet, tots dos s'equivocaven. Si et sorprèn el seu fracàs, prova de resoldre tu mateix aquest petit trencaclosques. Només explicaré que l'octàedre és un dels cinc cossos regulars, o platònics, i que està format per vuit triangles equilàters iguals. Si retalles dues peces de cartolina com les que es veuen al marge de la il·lustració, les ratlles seguint les línies de punts, les plegues i les ajuntes, tindràs un octàedre perfecte. En qualsevol ruta per totes les arestes, veuràs que la mosca ha d'acabar al punt de sortida, el de dalt.



Dibuixa una ruta per les dotze arestes, sortint de la A i sense repetir-ne cap. Quantes rutes diferents hi ha?

Ruta:

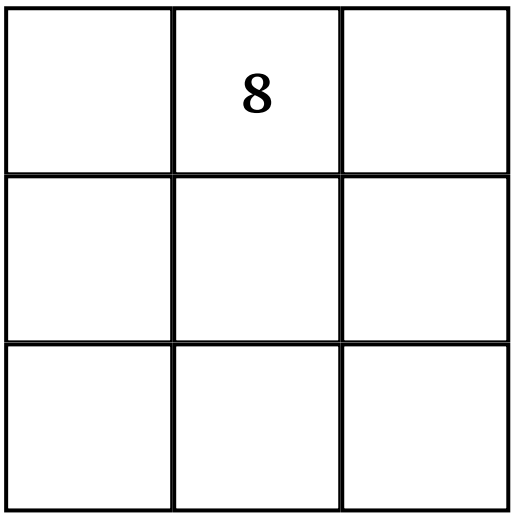
Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

El vuit rebel

The Troublesome Eight, Amusements in Mathematics (1917), núm. 399

Gairebé tothom sap que un *quadrat màgic* és una disposició de nombres en forma de quadrat de manera que totes les files, totes les columnes i les dues diagonals llargues sumen el mateix. Per exemple, et costaria poc posar un nombre diferent a cadascuna de les nou caselles de la figura de manera que les files, les columnes i les diagonals sumin 15. I, al primer intent, segurament et trobaries amb un 8 en un dels racons.

El trencaclosques és fer el quadrat màgic, amb les mateixes condicions, però amb el 8 al lloc que indica la figura.



Escriu nou nombres diferents perquè totes les files, columnes i diagonals sumin 15, amb el 8 al lloc on és.

Espai per pensar-hi

Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

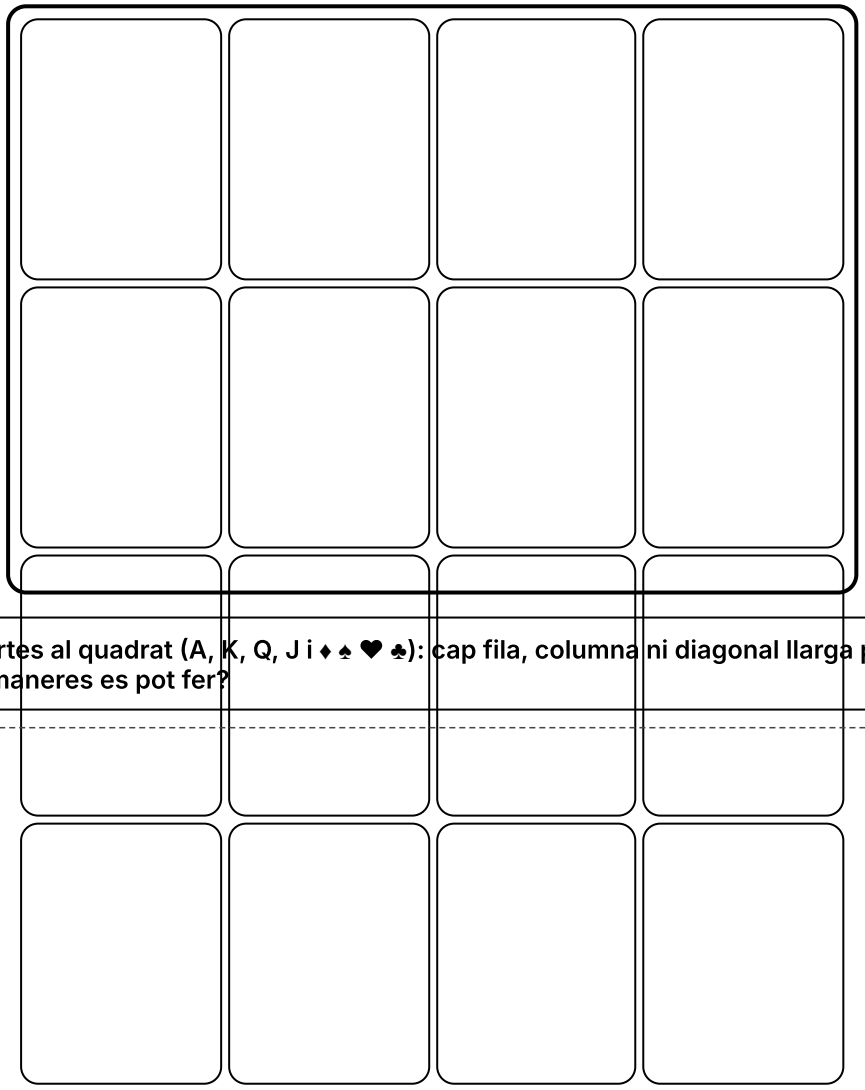
El quadrat de Bachet

Bachet's Square, Amusements in Mathematics (1917), núm. 304

Un dels trencaclosques de cartes més antics és de Claude-Gaspard Bachet de Méziriac, i crec que es va publicar per primera vegada a l'edició de 1624 de la seva obra. Col·loca les setze figures de la baralla (comptant-hi els asos) en un quadrat de manera que en cap fila de quatre cartes, ni horitzontal, ni vertical, ni diagonal, hi hagi dues cartes del mateix pal ni del mateix valor.

Això ja és prou fàcil, però una part del trencaclosques és trobar de quantes maneres diferents es pot fer. L'eminent matemàtic francès A. Labosne, a la seva edició moderna de Bachet, hi dona una resposta equivocada. I tanmateix el trencaclosques és força fàcil. Cada disposició en dona set més girant el quadrat i reflectint-lo en un mirall, i Bachet les compta com a diferents.

Fixa't que diu «fila de quatre cartes»: les úniques diagonals que cal tenir en compte són les dues llargues.



Escriu les setze cartes al quadrat (A, K, Q, J i ♦ ♠ ♥ ♣): cap fila, columna ni diagonal llarga pot repetir pal ni valor. De quantes maneres es pot fer?

Espai per pensar-hi

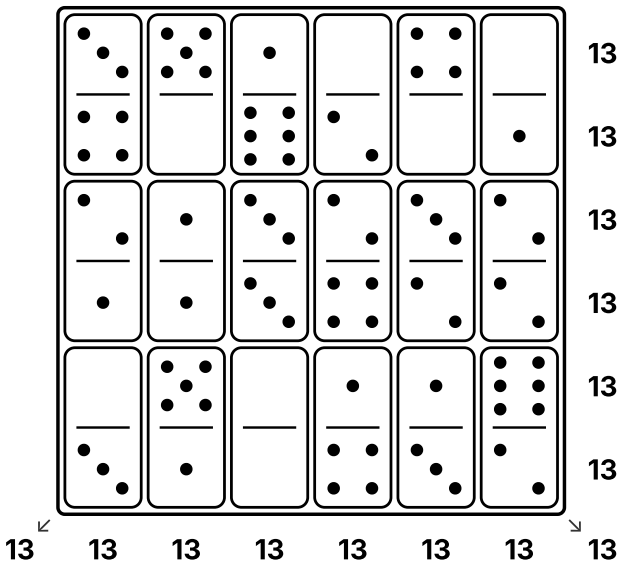
Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

Les divuit fitxes de dòmino

The Eighteen Dominoes, Amusements in Mathematics (1917), núm. 406

La il·lustració mostra divuit fitxes de dòmino col·locades en forma de quadrat, de manera que els punts de cadascuna de les sis columnes, de les sis files i de les dues diagonals llargues sumen 13. És la suma més petita possible amb qualsevol tria de fitxes d'una capsa normal de vint-i-vuit. (Cada fitxa de dòmino té dues meitats amb punts, del 0, el «blanc», al 6; una capsa completa en té 28, una per a cada parella de nombres.)

La suma més gran possible és 23, i se'n pot trobar fàcilment una solució canviant cada nombre pel que li falta per arribar a 6: cada blanc per un 6, cada 1 per un 5, cada 2 per un 4, el 3 per un 3, el 4 per un 2, el 5 per un 1 i el 6 per un blanc. Però el trencaclosques consisteix a triar divuit fitxes i col·locar-les (exactament en la forma de la il·lustració) de manera que les sumes siguin 18 en totes catorze direccions.



Fes-ho amb un dòmino de veritat: tria divuit fitxes i posa-les de peu, com a la il·lustració, perquè totes les files, les columnes i les dues diagonals sumin 18.

Espai per pensar-hi

Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

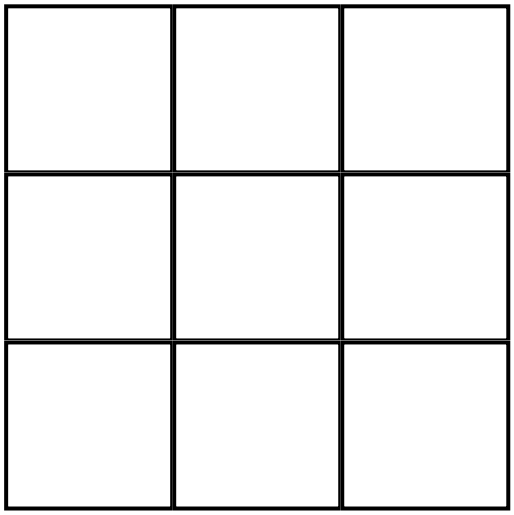
Les cistelles de prunes

The Baskets of Plums, Amusements in Mathematics (1917), núm. 409

Aquesta és la forma en què vaig presentar per primera vegada la qüestió dels quadrats màgics amb nombres primers. T'aviso que hi ha un petit parany.

Un fruiter tenia nou cistelles. A cada cistella hi havia prunes (totes sanes i madures), i el nombre de prunes de cada cistella era diferent. Posades com a la il·lustració, en tres files de tres, formaven un quadrat màgic: si agafava tres cistelles qualssevol en línia, en qualsevol de les vuit direccions possibles, sempre hi havia el mateix nombre de prunes. Aquesta part del trencaclosques és prou fàcil d'entendre. Però el que ve ara sembla una mica estrany a primera vista.

El fruiter va dir a un dels seus treballadors que repartís el contingut de la cistella que volgués entre uns quants infants, donant prunes a cada infant de manera que tots en rebessin el mateix nombre. Però el treballador va veure que era del tot impossible, triés la cistella que triés i hi fes venir tants infants com volgués. Digues quantes prunes hi havia a cada cistella perquè passés això.



Escriu nou nombres diferents al quadrat perquè totes les files, columnes i diagonals sumin el mateix, i cap no es pugui repartir a parts iguals entre uns quants nens (cap divisor que no sigui 1 o ell mateix). Compte amb el parany!

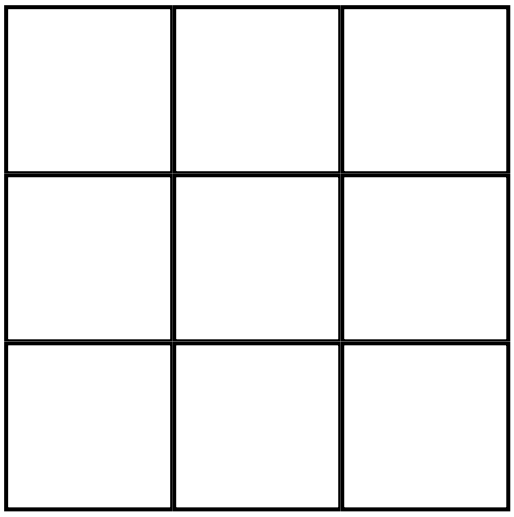
Espai per pensar-hi

Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

Un quadrat màgic de compostos

A Magic Square of Composites, Amusements in Mathematics (1917), núm. 411

Com que acabem de parlar de com es construeixen quadrats màgics amb nombres primers, el problema següent n'és un bon company. Fes un quadrat màgic amb nou nombres compostos consecutius: els més petits possible.



Escriu nou nombres compostos consecutius (sense cap primer al mig), els més petits possible, en un quadrat màgic de 3 × 3.

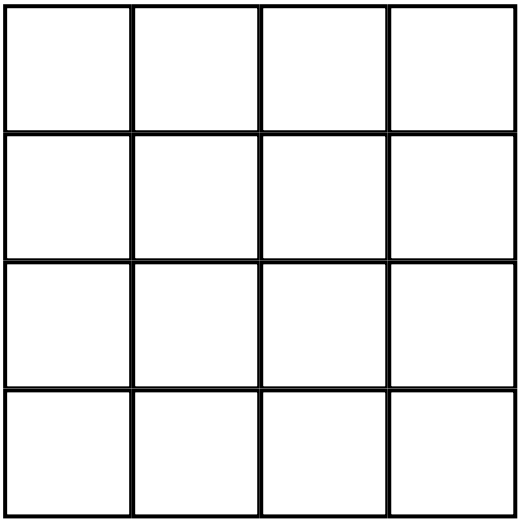
Espai per pensar-hi

Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

Un quadrat màgic reversible

A Reversible Magic Square, The Canterbury Puzzles (1907), núm. 102

Sabries construir un quadrat de setze nombres diferents que sigui màgic (és a dir, que les quatre files, les quatre columnes i les dues diagonals sumin el mateix) tant si gires el dibuix cap per avall com si no? No pots fer servir el 3, el 4 ni el 5, perquè aquestes xifres no es poden girar; però un 6 es converteix en un 9 quan es gira, un 9 en un 6, un 7 en un 2 i un 2 en un 7. L'1, el 8 i el 0 es llegeixen igual de les dues maneres. Recorda que la constant no ha de canviar quan es gira.



Escriu setze nombres diferents (sense les xifres 3, 4 i 5) en un quadrat màgic de 4 × 4 que continuï sent màgic quan gires el full cap per avall. El 6 i el 9 s'intercanvien, i el 7 i el 2 també.

Espai per pensar-hi

Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

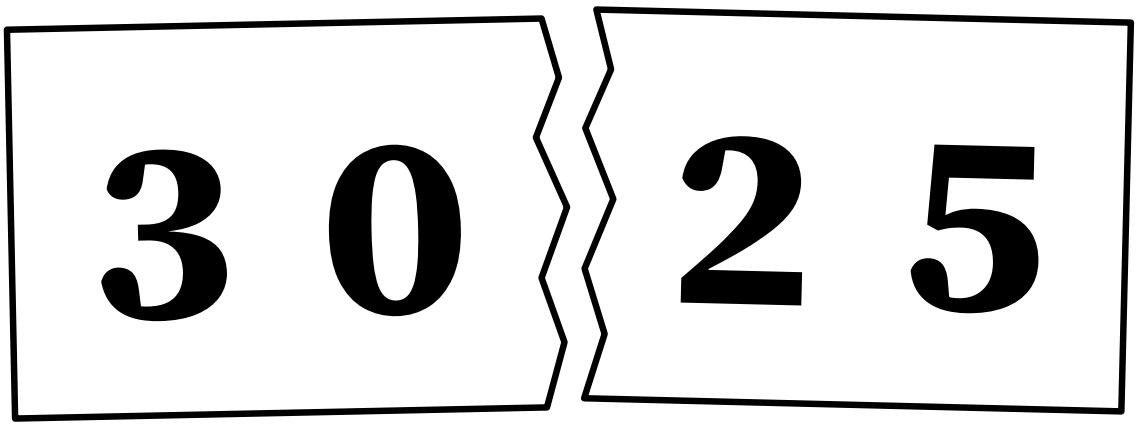
El número estripat

The Torn Number, Amusements in Mathematics (1917), núm. 113

L'altre dia tenia una etiqueta amb el número 3025 escrit en xifres grosses. Sense voler, es va estripar pel mig, de manera que el 30 va quedar en un tros i el 25 en l'altre, com es veu a la figura.

Mirant els dos trossos, vaig començar a fer càlculs gairebé sense adonar-me'n, i vaig descobrir una petita curiositat: si sumem el 30 i el 25 i elevem la suma al quadrat, obtenim el número complet de l'etiqueta! És a dir, 30 més 25 fan 55, i 55 per 55 fan 3025. Curiós, oi?

Ara el trencaclosques és trobar un altre número de quatre xifres, totes diferents, que es pugui partir pel mig i doni el mateix resultat.



Busca un altre número de quatre xifres diferents que faci (primera meitat + segona meitat)² = el número.

El número:

Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

L’amulet

The Amulet, The Canterbury Puzzles (1907), núm. 38

Un dia van trobar un viatger desconegut que rondava pel pati del castell, i els servents van sospitar que era un espia. El van portar davant de Sir Hugh, que no en va poder treure res. Va manar que se l’emportessin i l’escorcollessin, per veure si duia amagada alguna carta secreta. Tot el que li van trobar va ser un tros de pergamí ben lligat al coll, amb aquesta inscripció misteriosa:

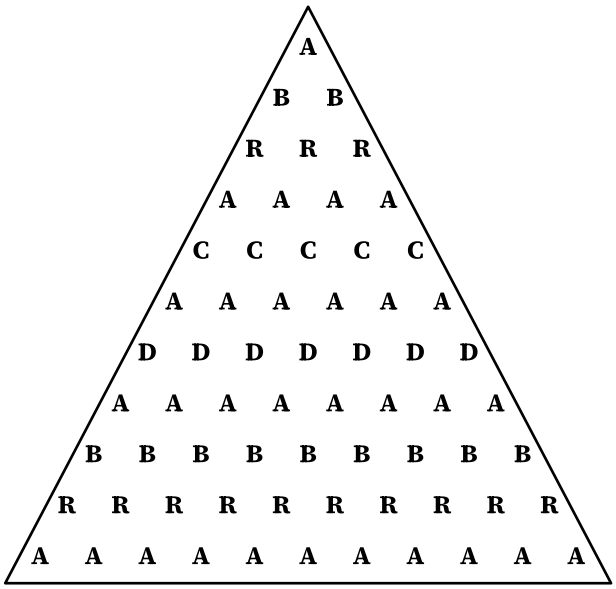
Avui sabem que Abracadabra era el déu suprem dels assiris, i aquesta curiosa disposició de les lletres de la paraula es duia sovint a Europa com a amulet o talismà contra les malalties. Però Sir Hugh no n’havia sentit mai a parlar i, com que s’ho prenia força seriosament, va fer venir un sacerdot savi.

—Us ho prego, senyor clergue —li va dir—, expliqueu-me el veritable significat d’aquest escrit tan estrany.

—Sir Hugh —va respondre el sant home, després de parlar amb el foraster en una llengua estrangera—, no és més que un amulet que aquest pobre home porta al pit per protegir-se de les febres, del mal de queixal i d’altres mals del cos.

—Doncs doneu-li menjar i roba, i que continuï el seu camí —va dir Sir Hugh—. Mentrestant, senyor clergue, em sabríeu dir de quantes maneres es pot llegir la paraula «Abracadabra» en aquest amulet, començant sempre per la A de dalt de tot?

Posa el llapis a la A de dalt i compta de quantes maneres diferents pots seguir la paraula cap avall, passant sempre d’una lletra a una que hi estigui tocant.



Compta de quantes maneres es pot llegir ABRACADABRA, sortint de la A de dalt i baixant cada vegada a una de les dues lletres que hi ha a sota.

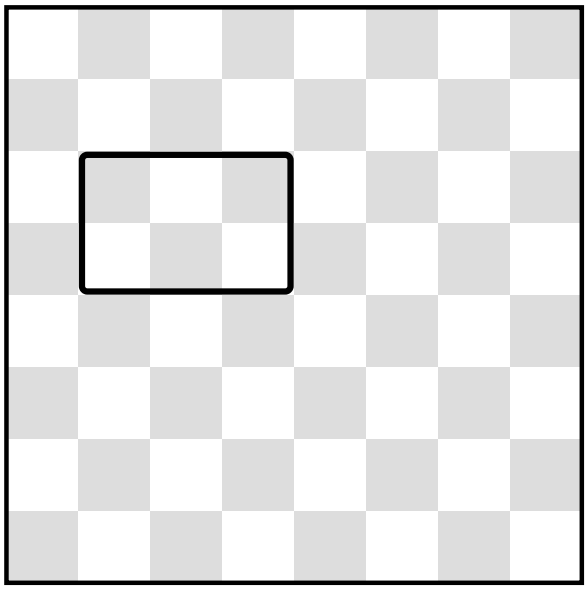
Resposta:

Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d’obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

Comptant els rectangles

Counting the Rectangles, Amusements in Mathematics (1917), núm. 347

Sabries dir exactament quants quadrats i altres rectangles hi ha en un tauler d'escacs? Dit d'una altra manera: de quantes maneres diferents es pot marcar un quadrat o un altre rectangle tancat per les línies que separen les caselles del tauler?



Compta quants rectangles (quadrats inclosos) té el tauler d'escacs, i quants d'aquests rectangles són quadrats.

Respostes:

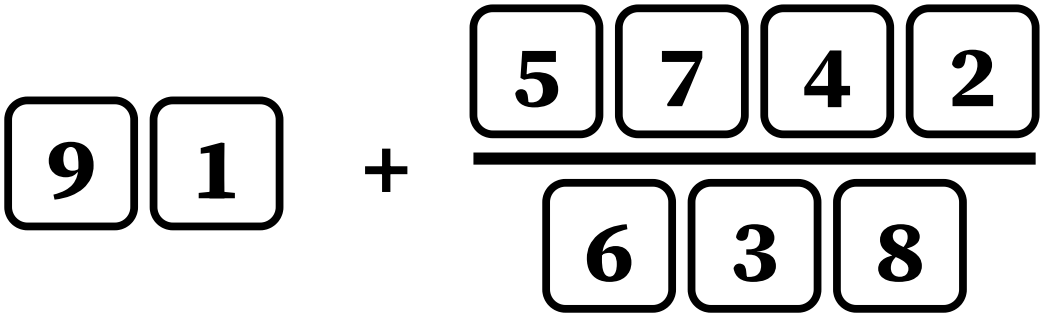
Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

El problema del cent

The Century Puzzle, Amusements in Mathematics (1917), núm. 90

Sabries escriure 100 en forma de nombre mixt fent servir les nou xifres una vegada, i només una? El distingit matemàtic francès Édouard Lucas, ja traspassat, va trobar set maneres diferents de fer-ho, i dubtava que n'hi hagués cap més. De fet, n'hi ha exactament onze, i cap més. Aquí en tens una: 91 5742/638.

Nou de les altres maneres també tenen dues xifres a la part entera, però l'onzena només en té una. Sabries trobar aquesta última?



Escriu 100 com a nombre mixt (un enter més una fracció) amb les nou xifres de l'1 al 9, una vegada cadascuna, amb una sola xifra a la part entera. Exemple, amb dues: 91 + 5742/638.

Les teves maneres:

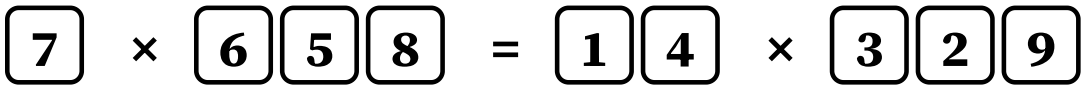
Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

Multiplicació amb les nou xifres

Digital Multiplication, Amusements in Mathematics (1917), núm. 83

Aquí tens un altre problema entretingut amb les nou xifres, sense el zero. Fent servir cada xifra una vegada, i només una, podem escriure dues multiplicacions que donin el mateix producte, i això es pot fer de moltes maneres. Per exemple, 7 × 658 i 14 × 329 contenen totes les xifres una vegada, i en tots dos casos el producte és el mateix: 4606.

Es veurà que la suma de les xifres del producte és 16, que no és ni la més alta ni la més baixa que es pot obtenir. Sabries trobar la solució que dona la suma de xifres més petita al producte comú? I la que dona la suma més gran?



Escriu dues multiplicacions amb el mateix producte fent servir les nou xifres una vegada cadascuna, com 7 × 658 = 14 × 329 = 4606. Busca el producte amb la suma de xifres més petita i el de la suma més gran.

Producte més petit i més gran:

Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

Els cinc guanyadors

The Five Brigands, Amusements in Mathematics (1917), núm. 133

L'Anna, el Biel, la Carla, el Dani i l'Elna van guanyar un concurs, i quan van comptar el premi van veure que entre tots tenien exactament 200 €, en monedes d'1 euro. Un d'ells va fer notar que, si l'Anna en tingués dotze vegades més, el Biel tres vegades més, la Carla els mateixos, el Dani la meitat i l'Elna un terç, encara tindrien entre tots exactament 200 €. Quants euros tenia cadascun?

Hi ha força respostes igualment correctes. Aquí en tens una:

A	6	× 12	= 72
B	12	× 3	= 36
C	17	× 1	= 17
D	120	× ½	= 60
E	45	× ⅓	= 15
	200		200

El trencaclosques és descobrir exactament quantes respostes diferents hi ha, entenent que cadascú tenia alguna cosa i que no hi ha monedes partides: només euros sencers. Aquest problema, amb un enunciat una mica diferent, el va proposar Tartaglia (que va morir el 1559), que es vantava d'haver-ne trobat una solució. Però un matemàtic francès notable, M. A. Labosne, en una obra recent, diu que els seus lectors quedaran astorats quan els asseguri que hi ha 6639 respostes correctes diferents. És així? Quantes respostes hi ha?

A	6	× 12	72
B	12	× 3	36
C	17	× 1	17
D	120	× ½	60
E	45	× ⅓	15
	200		**200**

Busca quants repartiments de 200 € entre els cinc amics (tots en tenen almenys un) fan encara 200 amb A × 12, B × 3, C × 1, D × ½ i E × ⅓, sense monedes partides. Fes-ho per casos.

Resposta:

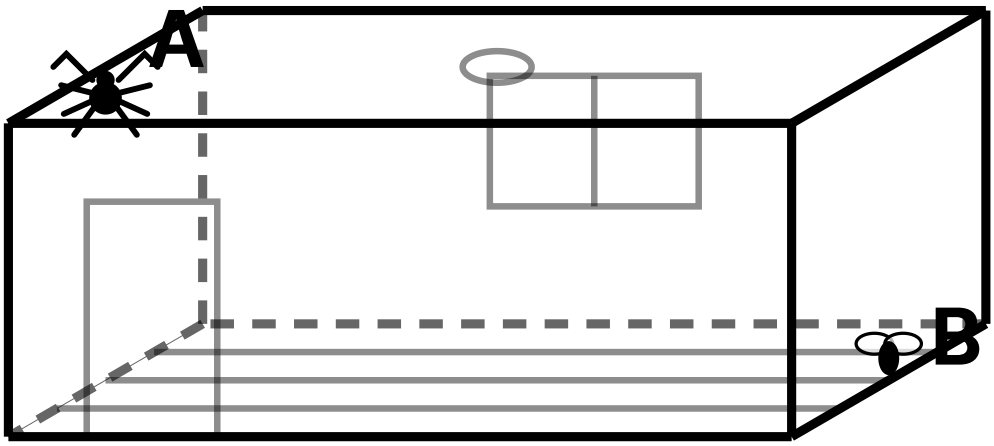
Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917). Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

L’aranya i la mosca

The Spider and the Fly, The Canterbury Puzzles (1907), núm. 75

Dins d’un pavelló rectangular de 30 metres de llarg i 12 metres d’ample i d’alt hi ha una aranya en una de les parets dels extrems, al mig, a 1 metre del sostre, com a A; i una mosca a la paret de l’altre extrem, al centre, a 1 metre del terra, com a B.

Quina és la distància més curta que ha de recórrer l’aranya per arribar fins a la mosca, que no es mou? És clar que l’aranya no es deixa caure ni fa servir la teranyina: camina com cal.



Dibuixa el pavelló desplegat com una capsa de cartró i traça-hi el camí recte de l’aranya. Quin és el camí més curt?

Espai per pensar-hi

Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d’obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

Nombres curiosos

Curious Numbers, Amusements in Mathematics (1917), núm. 114

El nombre 48 té una particularitat: si li sumes 1, el resultat és un quadrat (49, el quadrat de 7), i si sumes 1 a la seva meitat, també obtens un quadrat (25, el quadrat de 5).

Doncs bé, no hi ha límit als nombres que tenen aquesta particularitat, i és un trencaclosques interessant trobar-ne tres més: els més petits possibles. Quins són?

$$48 + 1 = 49 = 7^2$$

$$24 + 1 = 25 = 5^2$$

Busca els tres nombres més petits, després del 48, que fan que el nombre més 1 i la seva meitat més 1 siguin tots dos quadrats. Pots fer servir la calculadora.

Els tres nombres:

Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

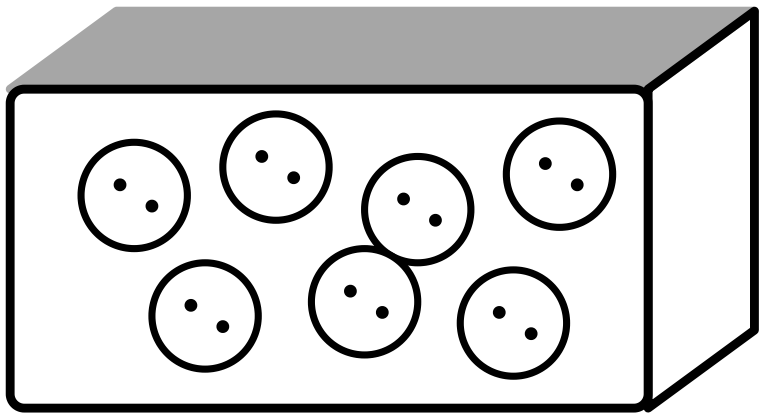
Les galetes de les colònies

The Tramps and the Biscuits, The Canterbury Puzzles (1907), núm. 114

Quatre amics de colònies van comprar una capsa de galetes, que van decidir repartir-se a parts iguals l'endemà, a l'hora d'esmorzar.

A la nit, mentre els altres dormien profundament, un d'ells es va acostar a la capsa i es va menjar exactament una quarta part de les galetes, llevat de la que sobrava, que va donar al gos de la casa perquè no fes soroll. Més tard es va despertar un segon amic i va tenir la mateixa idea: es va menjar una quarta part del que quedava i va donar la galeta sobrant al gos. El tercer i el quart van fer exactament el mateix, cadascun al seu torn: una quarta part del que trobaven, i la galeta sobrant per al gos.

Al matí es van repartir a parts iguals el que quedava, i un altre cop en va sobrar una per al gos. Tots van notar que a la capsa hi havia menys galetes, però, com que cadascun es pensava que n'era l'únic responsable, ningú no va dir res. Quantes galetes hi podia haver, com a mínim, a la capsa quan la van comprar?



Escriu quantes galetes troba cada amic, quantes se'n menja i quantes en deixa. Quin és el nombre més petit de galetes que fa que tot surti exacte?

Qui	troba	al gos	se'n menja	en deixa

Espai per pensar-hi

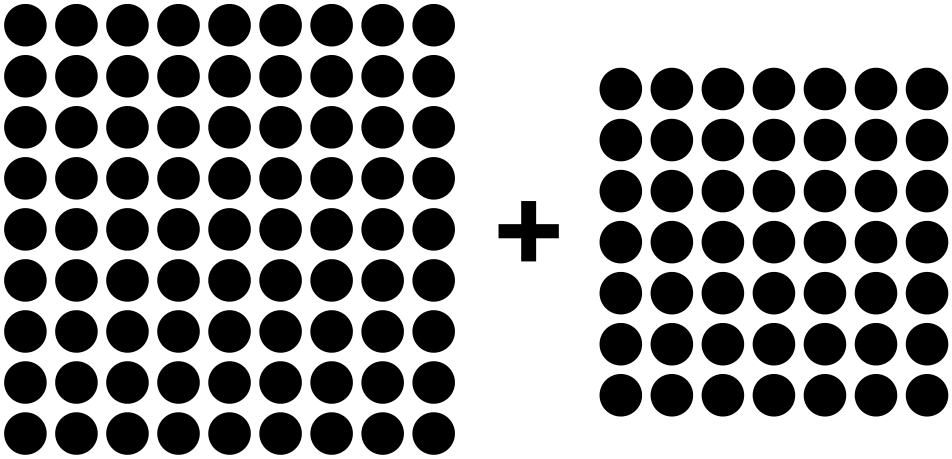
Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

L’espectacle de drons

The Sultan’s Army, Amusements in Mathematics (1917), núm. 136

Una empresa d’espectacles vol fer volar uns quants drons amb llums, de manera que al cel es puguin formar en dos quadrats perfectes de dotze maneres diferents. Quin és el nombre més petit de drons que necessita?

Perquè ho entengui qui comença, explicaré que, si hi hagués 130 drons, només es podrien formar en dos quadrats de dues maneres: 81 i 49, o 121 i 9. És clar que cada vegada s’han de fer servir tots els drons.



Quin és el nombre més petit de drons que es pot formar en dos quadrats de 12 maneres diferents? (Cada quadrat amb almenys un dron; 81 + 49 i 49 + 81 són la mateixa manera.)

Drons:

Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d’obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arso Civil (CC BY-NC-SA 4.0). dudeney.step-quiz.net

La batalla de Hastings

The Battle of Hastings, Amusements in Mathematics (1917), núm. 129

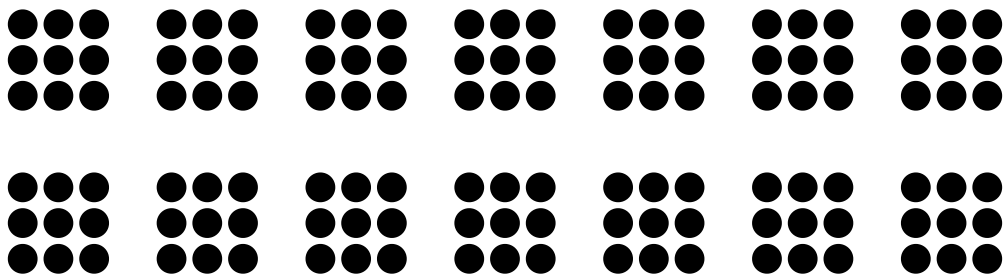
Tots els historiadors saben que hi ha molt de misteri i d'incertesa sobre els detalls de la batalla memorable d'aquell dia fatídic, el 14 d'octubre de 1066. El meu trencaclosques tracta d'un passatge curiós d'una antiga crònica d'un monjo, que potser no rebrà mai l'atenció que es mereix. Encara que no puc garantir que el document sigui autèntic, ens servirà igualment per a un problema que difícilment deixarà d'interessar els lectors aficionats a l'aritmètica. Aquest és el passatge:

> «Els homes d'Harold es van mantenir ben units, com era el seu costum, i van formar seixanta-un quadrats, amb el mateix nombre d'homes a cada quadrat. ... Quan Harold es va llançar a la lluita, els saxons van formar un sol quadrat immens d'homes, que cridaven els crits de guerra: "Ut!", "Olicrosse!", "Godemitè!"»

Tots els autors de l'època coincideixen que els saxons lluitaven, de veritat, en aquesta formació compacta: el poema *Carmen de Bello Hastingensi*, atribuït a Guiu, bisbe d'Amiens, que va viure en temps de la batalla, ens diu que «els saxons estaven plantats en una massa densa»; Enric de Huntingdon explica que «eren com un castell, impenetrable per als normands», i Robert Wace, un segle després, diu el mateix. En això, doncs, la meva crònica potser no s'equivoca gaire. Però tinc motius per creure que hi ha alguna cosa que no quadra en les xifres. Mira què en pots treure.

El nombre d'homes seria 61 vegades un quadrat; però quan el mateix Harold es va unir a la lluita, van poder formar un sol quadrat gran. Quin és el nombre més petit d'homes que hi podia haver?

Perquè es vegi com n'és de senzilla la pregunta, donaré les solucions més petites per a 60 i 62, els nombres just abans i just després del 61: $60 \times 4^2 + 1 = 31^2$, i $62 \times 8^2 + 1 = 63^2$. És a dir, 60 quadrats de 16 homes fan 960 homes, i quan s'hi uneix Harold en són 961, que formen un quadrat amb 31 homes a cada costat. I el mateix amb les xifres que he donat per al 62. Ara, troba la resposta més petita per al 61.



... 61 quadrats, i Harold: + 1

Busca el nombre y més petit tal que $61 \cdot y^2 + 1$ sigui un quadrat. (Una pista: la fracció contínua de $\sqrt{61}$ és [7; 1, 4, 3, 1, 2, 2, 1, 3, 4, 1, 14].)

y = ... i el total d'homes:

Problemes de Henry E. Dudeney (1857–1930), d'obres de domini públic: The Canterbury Puzzles (1907) i Amusements in Mathematics (1917).
Traducció, adaptació i figures: David Arce Civil (CC BY-NC-SA 4.0), dudeney.eton.quiz.net