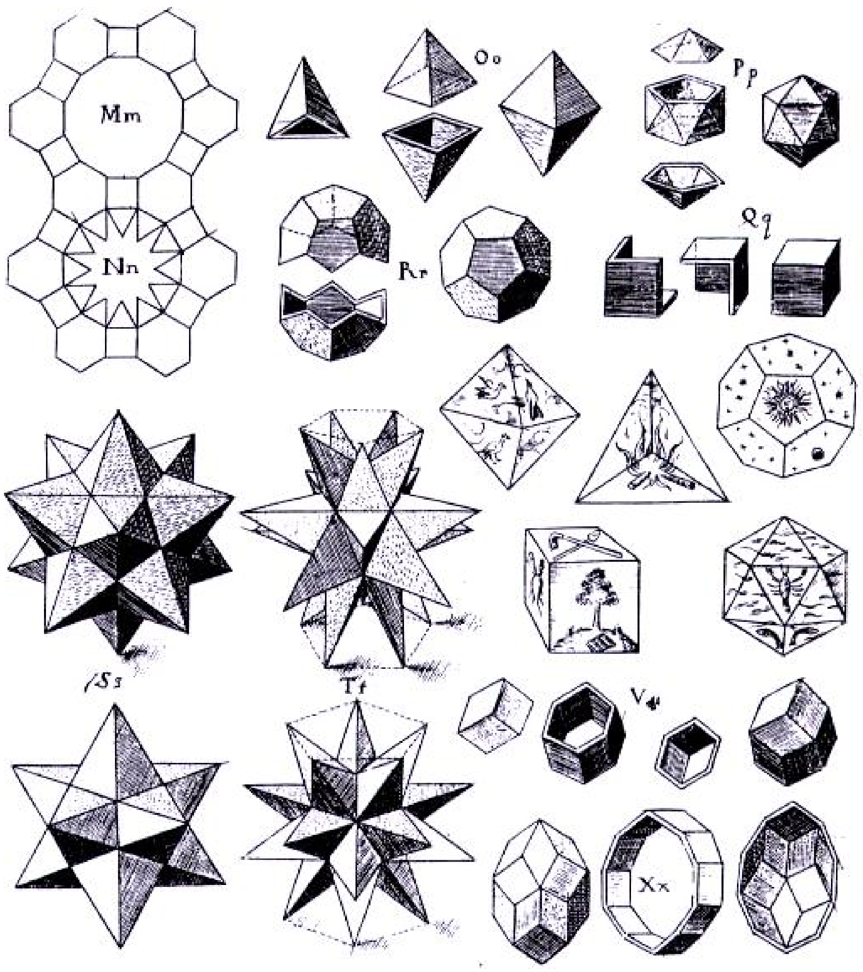
S.
E.
M.
C.
V.
AL-KHWARIZMI

PROBLEMES OLÍMPICS

Revista de problemes de Matemàtiques
Número 9. Abril 2001



En el present número incloem un nou apartat destinat a corregir aquelles errades que en el anterior se'ns varen colar. Esperem les vostres col·laboracions per a trobar possibles equivocacions. A més a més, volem cridar l'atenció respecte el canvi en les dates de celebració de la Fase Autonòmica de l'Olimpíada, que passen a ser el 2 i el 3 de Juny de 2001.

Un problema és una situació que planteja un objectiu al que cal arribar. En intentar resoldre el problema, cal prendre una sèrie de decisions, ja que en principi no existeix cap recepta o procediment que ens porte a la solució. L'expressió escrita de les decisions que va prenent qui resol o intenta resoldre el problema, així com dels estats d'ànim pels que aquest va passant, constitueix el protocol de resolució del problema. El fet de sentar-nos amb calma, paper i llapis davant d'un problema i anar escrivint el protocol de resolució del mateix és essencial, ja que ens ajuda a:

- Perdre la por a començar.
- Tindre present les ideés que ens van sorgint.
- Ser perseverant en la resolució del mateix, sense quedar-nos aturats, ja que escriure ens obliga a estar actius i concentrats.

Es convenient que el material que us oferim en aquestes pàgines l'experimenteu al vostres centres de la forma que considereu més convenient. Per experiències d'altres anys, hi ha centres que dediquen una hora de classe setmanal a fer aquestes activitats, altres fan una selecció prèvia i l'experimenten amb una part dels alumnes en horari a banda. Nosaltres no donarem una recepta per a tal fi. Únicament dir-vos que considerem recomanable un treball previ abans de portar als estudiants a les distintes fases de l'Olimpíada. Precisament aquest material vol contribuir a aquesta tasca.

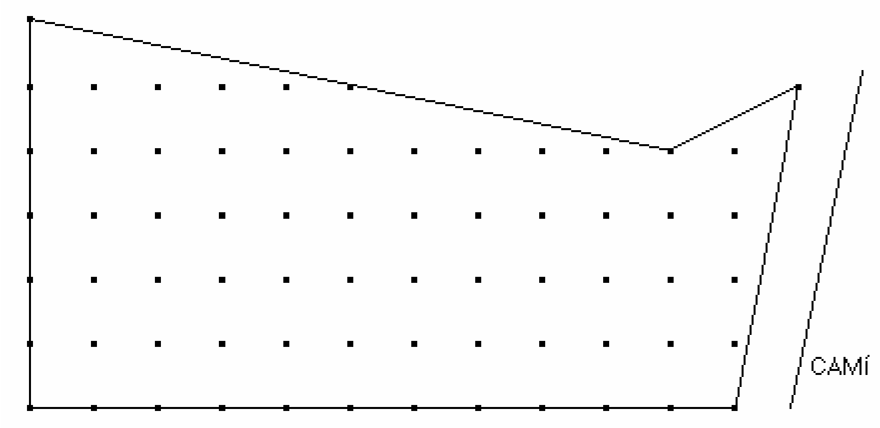
Ací teniu una nova entrega –en aquest cas, el número IX de la nostra revista- amb activitats per al primer cicle (nivell A) y segon cicle (nivell B). Esperem que vos resulte profitosa.

Francesc Casamitjana Gámez
Josep Antoni Chaveli Gascón
Maurici Contreras del Rincón (coordinador)
Mariano De Heredia González
Dolors Delgado Ortega
Mercé Fort Iborra
Nicasio García Alfaro
Josep Llorenç Llisó Valverde
Encarna López Gómez
Antoni Losas González
Mari Carme Olivares Iñesta
Martín Montoya Molina
Tomás Queralt Llopis

PROBLEMES NIVELL A (2on. ESO)

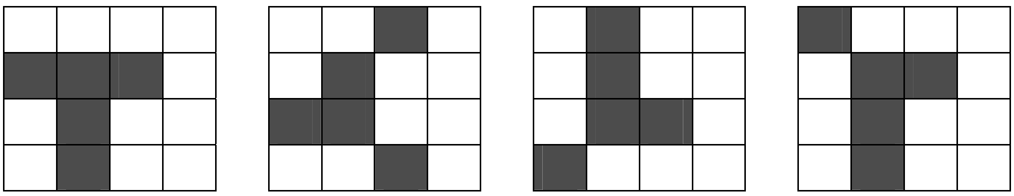
1.- L'OLIVERAL

Dos germans hereten a parts iguals un oliveral. Pots ajudar–los a dividir–ho en dues parcel·les?. Per a fer ho, et donem el plànol del terreny. L'única condició és que a les parcel·les únicament es pot accedir pel camí.



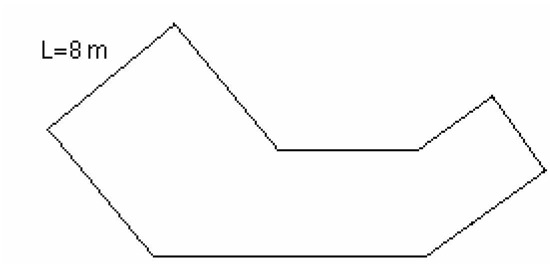
2.- FORMES AMEBOIDES

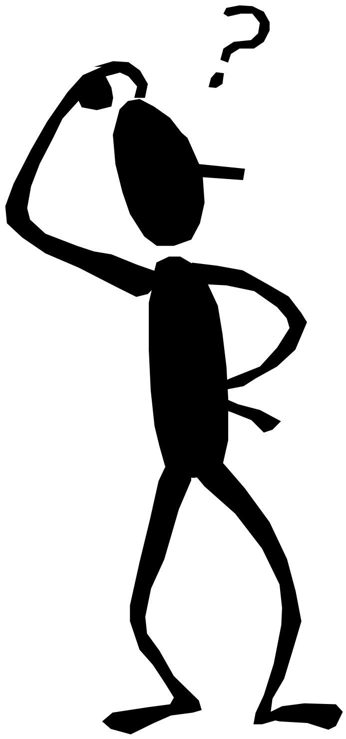
Les amebes es mouen canviant la seua forma. La següent sèrie de formes tenen totes la mateixa àrea, i van transformant–se d'una a l'altra per una regla senzilla. Quina regla és?. Quines son les dues formes següents?. Arribarà alguna vegada la forma a tornar a la seua posició inicial?.



3.- CALCULA L'ÀREA

La següent figura està formada per tres quadrats i dos triangles rectangles isòsceles. Quina és la mesura de la seua àrea?.



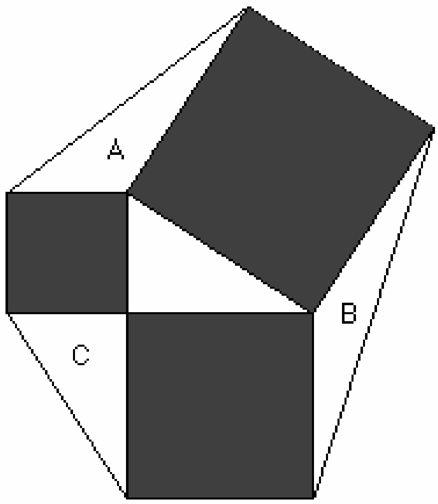


4.- NOMBRES CAP–I–CUA

Es cert que tots els nombres cap–i–cua de quatre xifres són divisibles per onze?. Per què?.

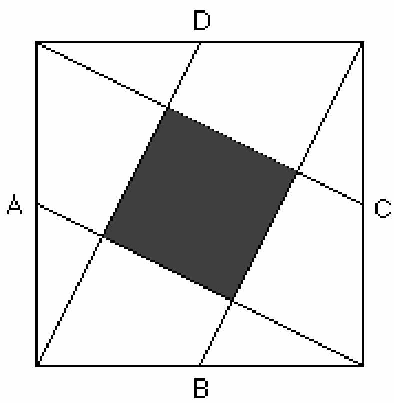
5.- PITÀGORES

El teorema de Pitàgores diu que el quadrat construït sobre la hipotenusa té la mateix àrea que la suma de les àrees dels quadrats construïts sobre el catets. Que pots dir dels triangles A, B i C, situats entre els quadrats?.



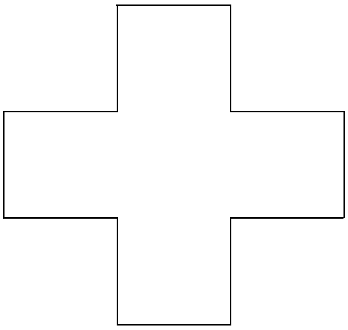
6.- QUADRAT

Tenim un quadrat de 10 cm de costat. Calcula l'àrea ombrejada de la figura, on A, B, C i D són els punts mitjans dels costats del quadrat.



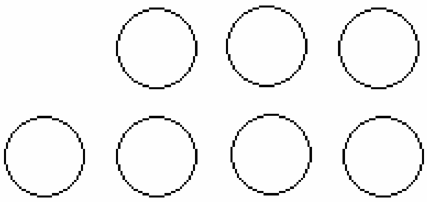
7.- LA QUADRATURA DE LA CREU GREGA

Retalla una creu grega com la de la figura. Amb dos talls rectes, divideix la creu en quatre parts, de forma que amb les quatre peces resultants es puga formar un quadrat.



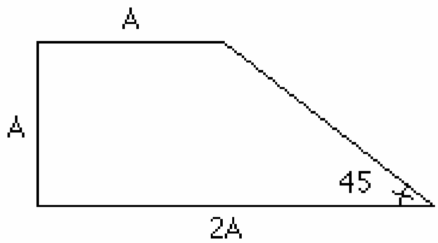
8.- QUADRATS I CERCLES

Dibuixant 3 quadrats cal aïllar els 7 cercles de la figura. Com pots fer–ho?.

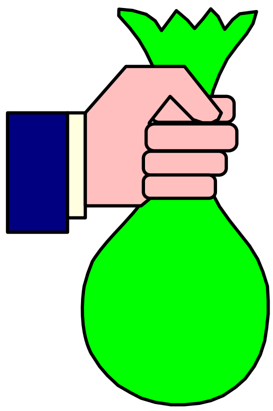


9.- EL QUADRILATER

Divideix aquesta figura en quatre parts de la mateixa forma i àrea.



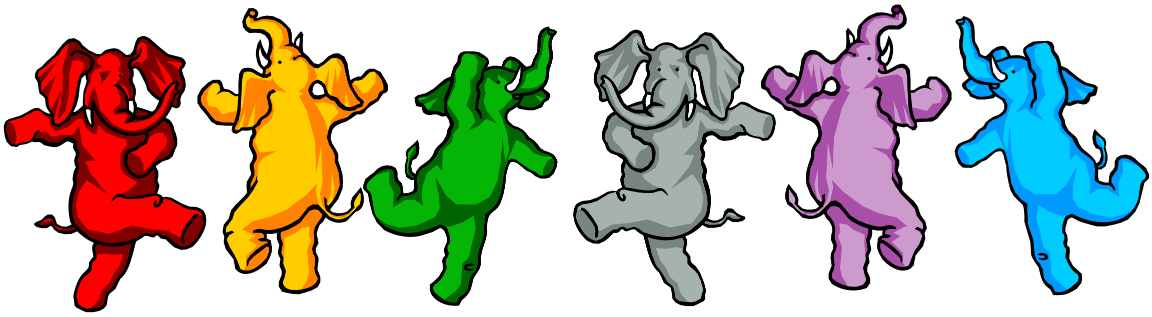
10.- EL VENEDOR



"Quant pesa aquesta bossa de creïlles?", va preguntar l'home. "50 kg dividit per la meitat del seu pes", va respondre el venedor. Quant pesava la bossa de creïlles?.

11.- ARA JA NO HI HA MILI PERÒ...

El capità tenia menys de 500 homes que havia de alinear per a desfilar. Va intentar fer fileres de tres, però un home es quedava fora. Aleshores ho va intentar amb fileres de quatre, cinc i sis; però passava el mateix. Finalment, els va alinear de set en set i quedaren exactes. Quants soldats estaven alineats per a la desfilada?.



12.- JUGANT A INDIANA JONES I

Desxifra aquest missatge secret:

$$\begin{array}{rccc}
 & & \square & \bigcirc \\
 & & \square & \bigcirc \\
+ & & \square & \bigcirc \\
 & & \square & \bigcirc \\
 & & \square & \bigcirc \\
\hline
 & \triangle & \square & \bigcirc
\end{array}$$

13.- FER UNA CADENA

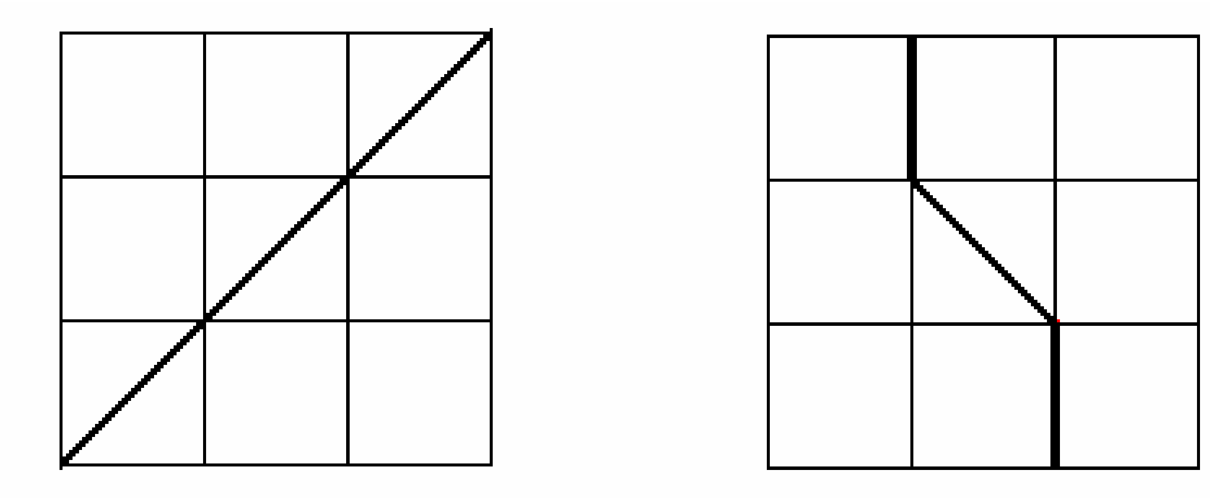
Amb 6 fragments de cadena, cadascun de 4 anelles, vull fer una cadena. El ferrer me cobra 50 euros per soldar una anella, i 10 euros per tallar–lo. Per quants diners m'eixirà la cadena? Quin és el preu més econòmic?.

14.- SUPERFÍCIE

Calcula l'àrea ombrejada de la següent figura.

15.- PARTICIÓ D'UN QUADRAT

Ací tens dues formes de tallar un quadrat 3×3 en dues parts iguals, de forma que la línia de divisió únicament canvie de direcció als punts interiors de la trama. De quines altres formes pots fer–ho?. Troba totes les solucions.



16.- NOMBRE OCULT

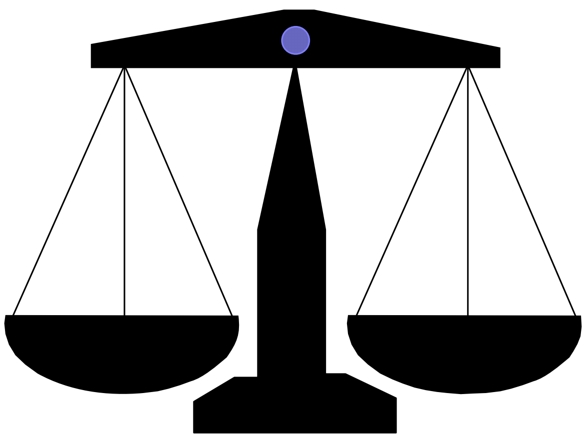
Cada taula dona pistes amb les quals pots trobar un nombre de quatre xifres diferents (del 0 al 9), que no comença per 0. A la columna B indiquem quants dígits coincideixen amb el nombre buscat i en la mateixa posició. A la columna R indiquem la quantitat de dígits que coincideixen amb els del nombre buscat però que estan en posició incorrecta. Quin es el nombre ocult?.

a)				B	R
8	5	7	9	**2**	**0**
1	5	4	0	**1**	**1**
7	5	8	9	**0**	**2**
3	1	9	7	**1**	**1**

b)				B	R
5	8	6	3	**2**	**0**
2	1	6	4	**1**	**0**
8	9	2	4	**0**	**3**
4	8	2	1	**1**	**1**

17.- LA BOLA MISTERIOSA

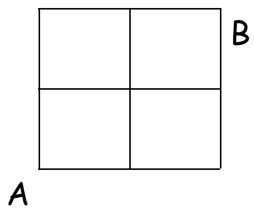
Tenim 8 boles exactament iguals i una sembla igual que les demés però pesa un poquet més que la resta. Ens han donat una balança amb la condició de que únicament podem realitzar dues pesades. Com farem per a descobrir quina és la bola que pesa més que la resta?.



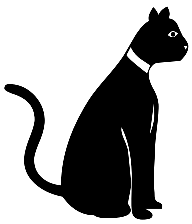
PROBLEMES NIVELL B (4rt. ESO)

1.- LA TROBADA

Les línies d'una trama quadrada representen carrers. A la següent trama inicien un passeig aleatori un gat i un ratolí. El ratolí eix del vèrtex A i el gat del B. Ambdós van a la mateixa velocitat i allunyant–se del punt d'eixida. A cada punt trien a l'atzar un dels dos camins possibles. (El ratolí cap a la dreta o amunt i el gat cap a l'esquerre o avall). Si el gat troba al ratolí se'l menja.



Es menjarà el gat al ratolí?. Es just que aposten la mateixa quantitat els que diuen que sí i els que diuen que no?.



2.- QUADRATS DE PRODUCTES

La següent figura és una part de la taula de multiplicar, on indiquem el nombre suficient de productes per a deduir els nombres a, b, c, d, p, q, r i s, que són necessaris per omplir la taula. Quins valors tenen les lletres?.

×	a	b	c	d
p	63			36
q	56		24	
r		22		8
s			30	

3.- JUGANT A INDIANA JONES II

Desxifra aquest missatge secret:

$$\begin{array}{cccc} & A & B & C \\ + & C & B & A \\ & B & A & B \\ \hline & D & C & D \end{array}$$

Ajuda: B=2

4.- JUGANT A DETECTIUS

El jutge encarregat de resoldre el robatori en una joieria sap que dels tres sospitosos que han capturat un menteix, dos diuen la veritat i els tres coneixen al lladre. Per tant, el jutge decideix fer–los la mateixa pregunta als tres. Qui va cometre el robatori?.

Les respostes que donaren els tres sospitosos foren:

Enric: Ha sigut Pep.

Pep: Ha sigut Enric.

Lluïsa: No ha sigut Pep.

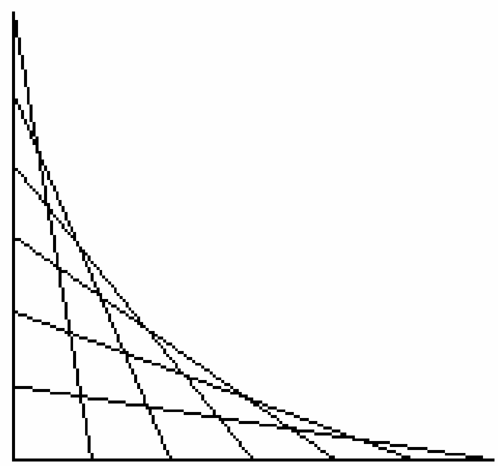
Després d'escoltar les respostes, el jutge va condemnar al culpable. Saps dir qui va ser?.

5.- QUADRES DE DISENY

Sabent que els quadrats mesuren 12 cm de costat cadascun, calcula quina és la superfície de la zona ombrejada en les dues figures següents:

6.- COMPTANT TRIANGLES

Quants triangles hi ha en la següent figura?.



7.- LA CADENA

Un home va llogar una habitació per 7 dies. No portava més diners que una cadena d'or amb 7 anelles. Cada dia pagaria la seua estada amb una anella de la cadena. Com va pagar la seua estada si únicament va obrir una anella de la cadena?.

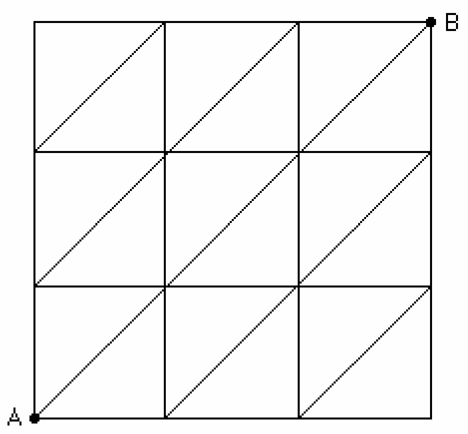
8.- SOPA DE LLETRES

Sabent que es tracta de sumes horitzontals i verticals, i que cadascuna de les lletres té un únic valor, quin dígit correspon a cadascuna de les lletres?.

A	B	C	D	E	F	G	B	**29**
C	D	B	G	E	H	B	F	**27**
B	C	I	J	E	B	F	I	**31**
E	H	E	H	E	E	H	H	**40**
J	G	D	C	E	J	D	G	**27**
F	I	A	J	E	C	D	B	**32**
21	**27**	**26**	**20**	**24**	**19**	**22**	**27**	

9.- CAMINS

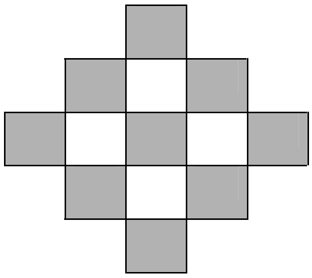
Quants camins es poden recórrer del punt A al punt B, sense que es puga anar cap arrere?. Suposem que els segments de la trama representen carrers i que en cada cantó triem un carrer al atzar.



SENTITS PERMESOS: ↑ ↗ →

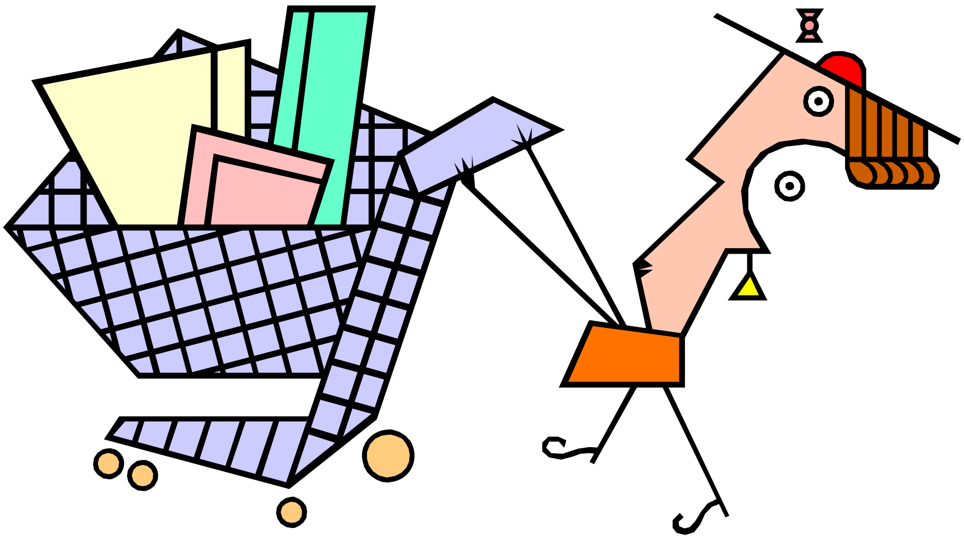
10.- PAVIMENTS

Aquest model està format per quadrats negres i blancs. La seua amplària és de cinc quadrats. A l'ajuntament hi ha un model com aquest amb una amplària de 149 quadrats. Quants quadrats tindrà en total?.



11.- DE COMPRES

Una persona disposa de 6279 cèntims d'euro. Entra a una tenda on venen únicament tres tipus d'articles. Els articles de la mateixa mena tenen tots el mateix preu. Els preus son nombres enters. Gastant tots el diners que porta, pot comprar el mateix nombre de objectes de cada mena, o bé una sola mena d'objectes. Quin preu té un objecte de cada tipus?.

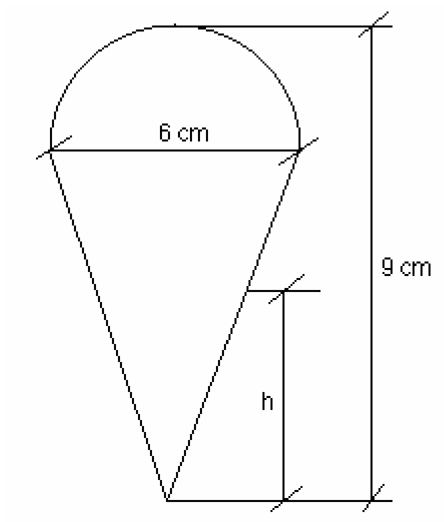


12.- CARRERS I FAROLES I

A una gran ciutat volen enllumenar els carrers. Tots els carrers con rectes. Volen posar una farola en cadascun dels cantons. Quin és el màxim nombre de faroles que seran necessàries?. Resol el mateix problema amb 4 carrers, 5 carrers, ... n carrers.

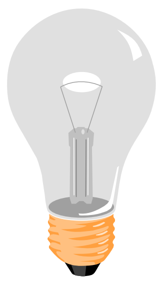
13.- EL GELAT

Anna i Carme compren un gelat. A quina alçaria h han de tallar el gelat per a que les dos meitats siguen iguals?.



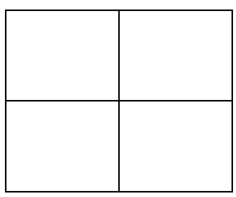
14.- CARRERS I FAROLES II

Tots els carrers d'una ciutat son rectes, sense que n'hi haja dos paral·lels. Col·loquem 66 faroles, una a cada cantó. Quants carrers, com a mínim, té la ciutat?.



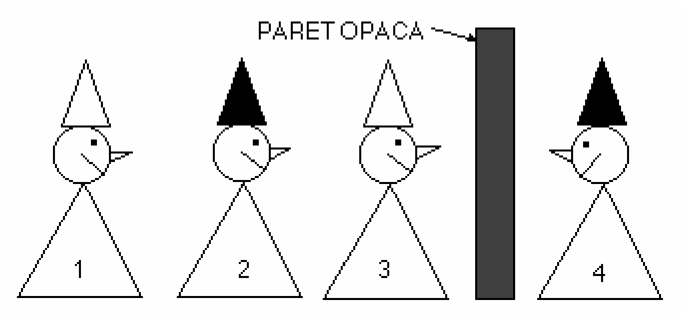
15.- COLORS

Utilitzant dos colors, de quantes formes es pot pintar la següent figura?. I amb tres colors?. I si tenim un quadrat 3×3, amb dos colors?. I si tenim un quadrat n×n?.



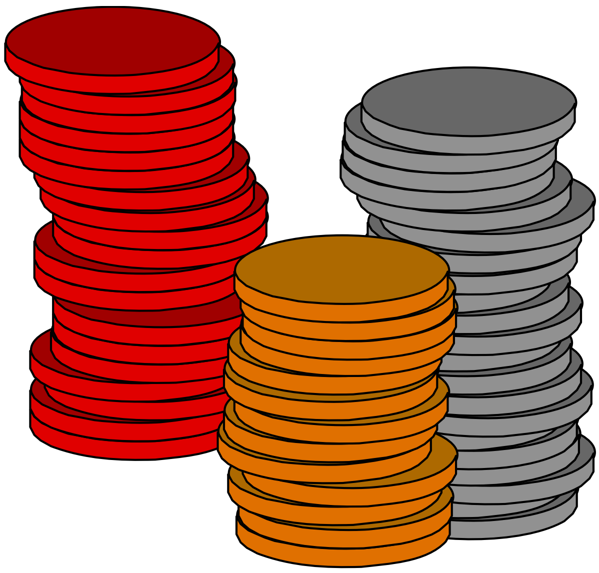
16.- BARRETS BLANCS I NEGRES

S'embenen els ulls a aquests quatre personatges i es reparteixen entre ells dos barrets blancs i dos barrets negres. Després de llevar-los la vena, cadascun dels personatges únicament pot veure els barrets dels personatges que tenen davant, tal com indica el dibuix. Per suposat, saben que en total hi ha 2 barrets de cada color. Quin dels personatges pot dir amb total seguretat el color del seu barret?.



17.- LES DUES MONEDES FALSES

Disposem de 7 monedes de 100 pessetes, aparentment iguals i d'una balança. Dues de les monedes son un poc més pesades que les altres cinc, totes elles del mateix pes. Utilitzant una balança de dos plats i sense pesos, quantes pesades son necessàries per a descobrir les dues monedes falses?

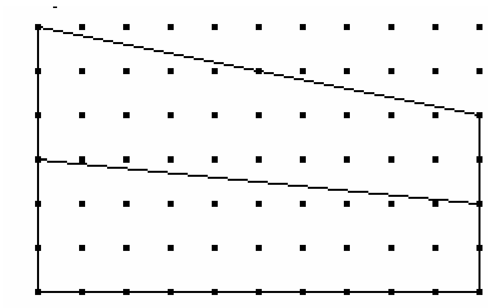


SOLUCIONS

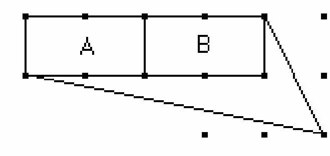
PROBLEMES NIVELL A (2on. ESO)

1.- L'OLIVERAL

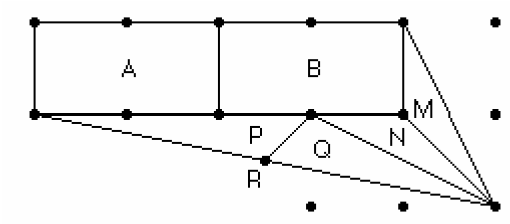
Podem descomposar l'oliveral en un trapezi i un quadrilàter. És evident com dividir el trapezi per a obtenir dos parts iguals: per la recta que passa per els punts mitjans de les dues bases.



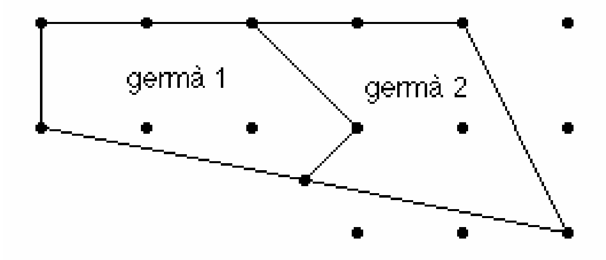
D'altra banda, podem descomposar el quadrilàter de la forma que s'indica a la següent figura.



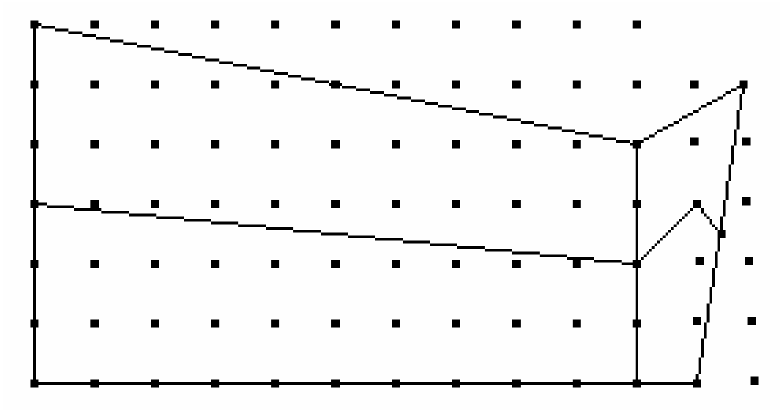
Podríem donar la parcel·la A a un germà i la B a l'altre. Però, com dividim la part que queda del quadrilàter?. Si fem la triangulació de la següent figura,



en la que el punt R és el punt mig del costat del camí, observem que els triangles M i N tenen la mateixa àrea (igual a 1/2). D'altra banda, els triangles P i Q també tenen la mateixa àrea. Per això donarem P a un germà i Q al altre. Observem que A+B+M+N=5 unitats quadrades. Per tant, a cada germà li correspon la meitat d'aquestes 5 unitats, es a dir, 2'5 unitats quadrades. Això vol dir que la descomposició més correcta del quadrilàter és la del dibuix:



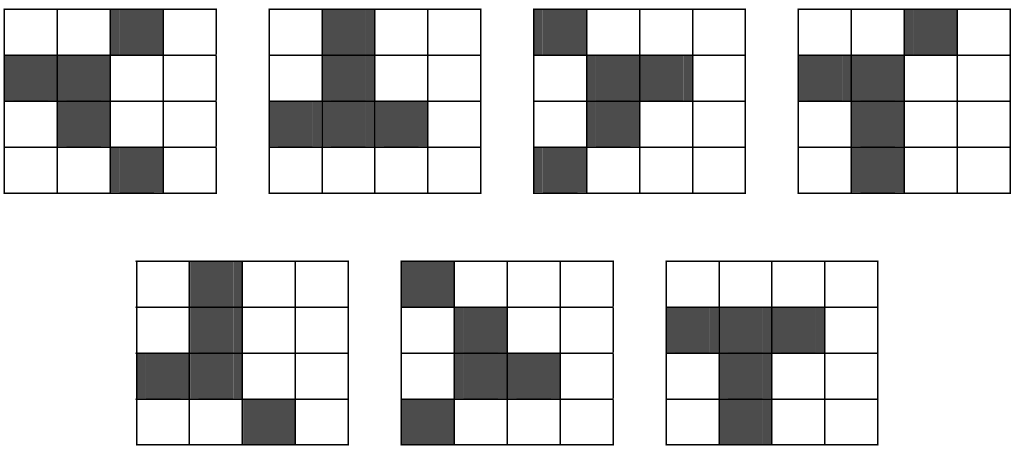
Per tant, la solució definitiva és la que s'indica a la següent figura:



DIFICULTAT: 30

2.- FORMES AMEBOIDES

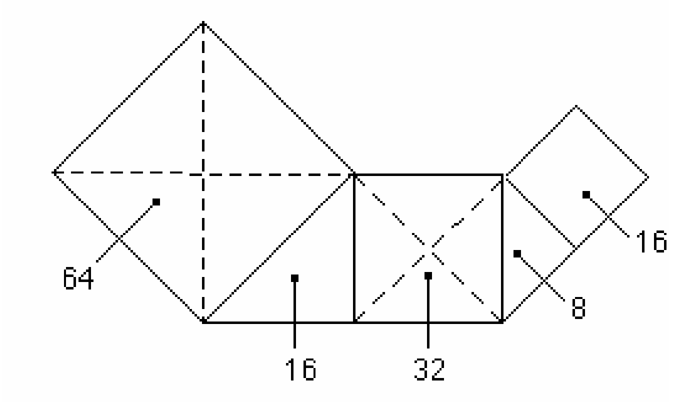
La regla consisteix en mantindre immòbils les dos caselles centrals de l'ameba i desplaçar les altres un casella seguint un gir en sentit contrari a les agulles del rellotge. Així, les següents figures són:



Per tant, en set iteracions, l'ameba retorna a la seua forma original.
DIFICULTAT: 20

3.- CALCULA L'ÀREA

Descomposem la figura tal com es mostra a continuació:



El triangle situat al costat del quadrat d'àrea 64 m^2 és la quarta part d'aquest quadrat; per tant, té una àrea de 16 m^2. El quadrat situat al mig és el doble d'aquest triangle i, per tant, la seua àrea és 32 m^2. El triangle de la dreta és la quarta part del quadrat central; per tant, la seua àrea és 8 m^2. Per últim, el quadrat de la dreta és el doble d'aquest triangle, es a dir, la seua àrea és 16 m^2. Així, l'àrea total de la figura és: A=64+16+32+8+16=136 metres quadrats.

DIFICULTAT: 30

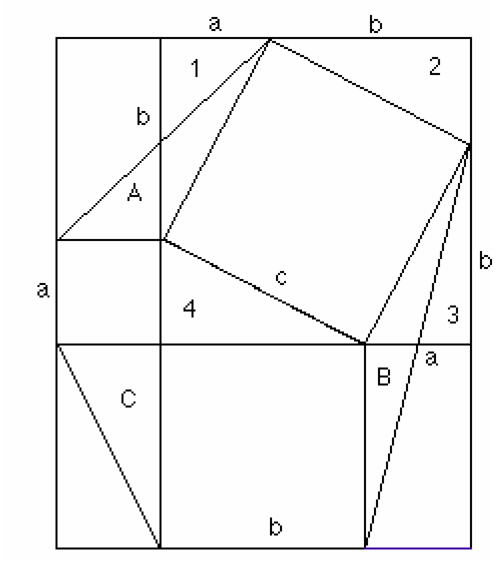
4.- NOMBRES CAP–I–CUA

Qualsevol cap–i–cua de quatre xifres és de la forma:
$ABBA=1000\bullet A+100\bullet B+10\bullet B+A=1001\bullet A+110\bullet B=11\bullet 91\bullet A+11\bullet 10\bullet B=11(91\bullet A+10\bullet B)$. Per tant, és un múltiple d'onze.

DIFICULTAT: 10

5.- PITÀGORES

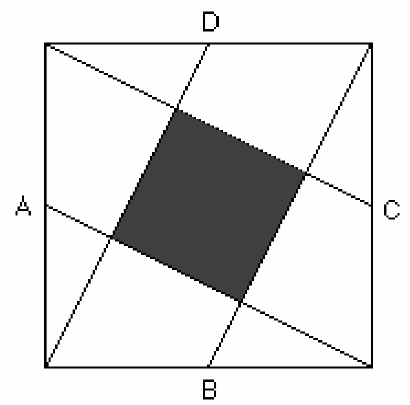
Podem inscriure la figura formada pels quadrats i els triangles en un rectangle de costats 2a+b i a+2b. Tal com es mostra al següent dibuix, els triangles 1, 2, 3 i 4 són iguals. Per tant, el triangle A té base "a" i alçaria "b"; el triangle B té base "b" i alçaria "a" i el triangle C té base "a" i alçaria "b" o al inrevés. Per tant, els triangles A, B i C tenen la mateixa àrea que el triangle rectangle de costats a, b i c.



DIFICULTAT: 10

6.- QUADRAT

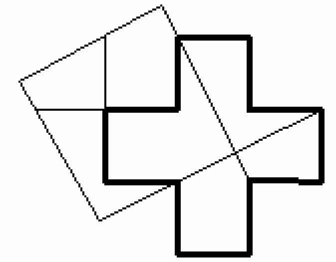
El quadrat està descomposat en quatre triangles i quatre trapezis. Però un triangle i un trapezi junts tenen la mateixa àrea que el quadrat ombrejat. Això vol dir que l'àrea del quadrat gran és equivalent a cinc quadrats ombrejats. Per tant, el quadrat ombrejat és la quinta part del quadrat gran. Com el quadrat gran té 100 cm^2 d'àrea, resulta que l'àrea del quadrat ombrejat és 20 cm^2.



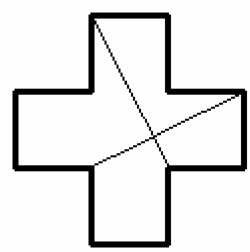
DIFICULTAT: 20

7.- LA QUADRATURA DE LA CREU GREGA

A la vista de la següent descomposició:

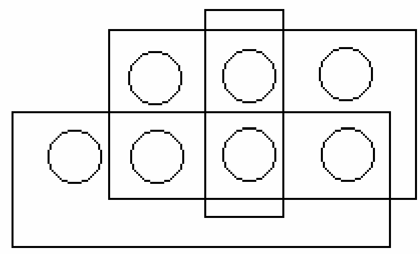


la solució és:



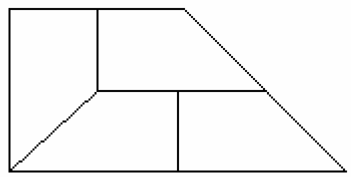
DIFICULTAT: 20

8.- QUADRATS I CERCLES



DIFICULTAT: 10

9.- EL QUADRILÀTER



DIFICULTAT: 30

10.- EL VENEDOR

$$x = \frac{50}{x/2} \Rightarrow x = 50 : x/2 \Rightarrow x = \frac{2 \bullet 50}{x} \Rightarrow x = \frac{100}{x} \Rightarrow x^2 = 100 \Rightarrow x = \pm\sqrt{100} \Rightarrow x = \pm 10 \Rightarrow x = 10$$

per que un sac de creïlles no pot pesar –10 kg.

DIFICULTAT: 10

11.- ARA JA NO HI HA MILI PERÒ...

El m.c.m. (3, 4, 5 y 6) = 3×4×5=60.
Així, el nombre de soldats és múltiple de 60 i com que és menor que 500 i sobra 1 cada vegada, poden ser:
60+1=61; 120+1=121; 180+1=181; 240+1=241; 300+1=301; 360+1=361; 420+1=421 ó 480+1=481.
I com que té que ser múltiple de 7, a soles pot ser 301.

DIFICULTAT: 30

12.- JUGANT A INDIANA JONES I

Tenim que 5·O = O. Aleshores, com que:

5·0=0	5·1=5	5·2=10	5·3=15	5·4=20
5·5=25	5·6=30	5·7=35	5·8=40	5·9=45

O pot ser 0 ó 5. Si O=0, aleshores □=5 i, per tant, Δ=2.
Si O=5, aleshores 5·□+2=10+□. Per tant, 4·□=8 → □=2. Així: Δ=1. Per tant, hi ha dos solucions:

a) O=0, □=5, Δ=2.

b) O=5, □=2, Δ=1

DIFICULTAT: 30

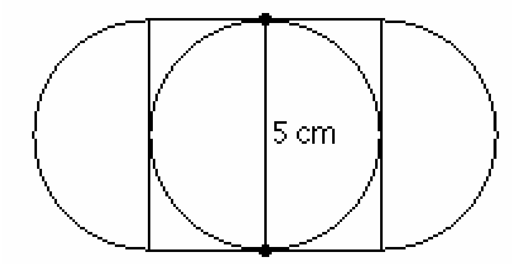
13.- FER UNA CADENA

El preu més econòmic és 240 euros. En efecte, el millor és obrir les quatre anelles d'un dels fragments, i amb ells ajuntar les cinc restants.

DIFICULTAT: 20

14.- SUPERFÍCIE

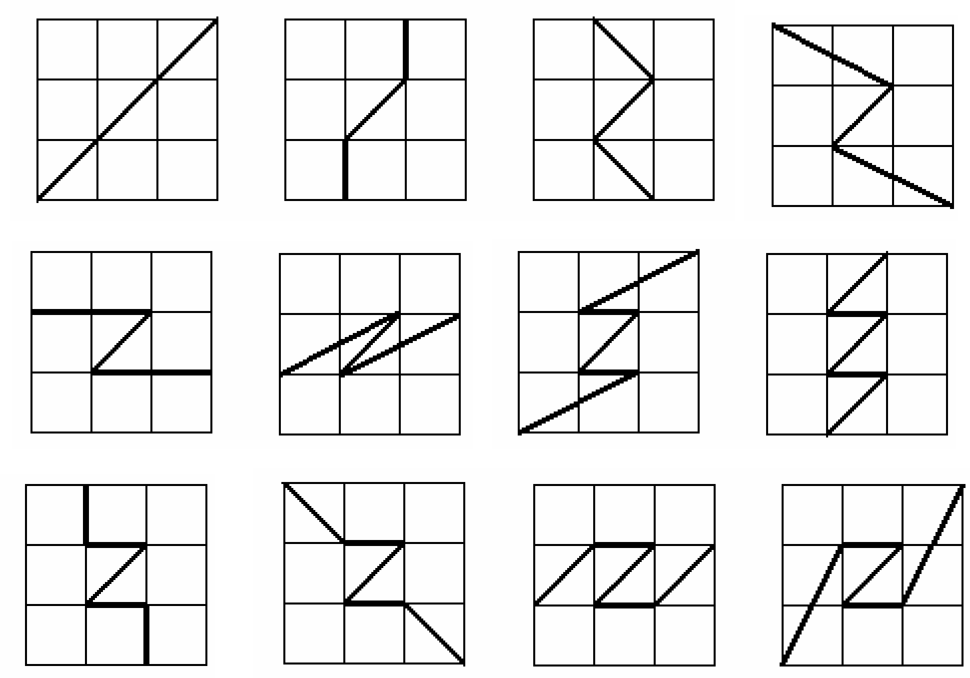
Com pots veure a la següent figura, és evident que l'àrea ombrejada coincideix amb la del quadrat de costat 5 cm. Per tant, la seua superfície és de 25 cm^2.



DIFICULTAT: 10

15.- PARTICIÓ D'UN QUADRAT

Hi ha dotze solucions, tal com pots veue a la següent figura:



DIFICULTAT: 20

16.- NOMBRE OCULT

Els nombres ocults són: a) 8170, b) 2893
DIFICULTAT: 20

17.- LA BOLA MISTERIOSA

Separem les boles en tres grups, de 3, 3 i 2 boles, respectivament. Fem una primera pesada, posant a cadascun dels plats de la balança 3 boles i deixem dues boles fora.

a) Si la balança s'equilibra, vol dir que la bola més pesada és una de les dues que em deixat fora. Fem una segona pesada, posant una bola a cada plat. D'aquesta forma localitzem la bola més pesada.

b) Si hi ha un plat que pesa més, agafem les tres boles d'eixe grup i fem una segona pesada, posant una bola per plat i deixant una bola fora. D'aquesta forma podem localitzar la bola més pesada.

DIFICULTAT: 10

SOLUCIONS

PROBLEMES NIVELL B (4rt. ESO)

1.- LA TROBADA

El ratolí pot recórrer $\binom{4}{2}$ camins fins arribar al punt B i gat pot recórrer també $\binom{4}{2}$ camins fins al punt A. Per tant, el possibles recorreguts són $\binom{4}{2}\times\binom{4}{2}$=36. Tanmateix, la trobada es produirà sempre als vèrtex de la diagonal del quadrat. Tant el gat com el ratolí poden arribar a eixos punts de 4 formes diferents, pel que hi hauran 16 possibles maneres d'arribar a la diagonal, de les quals en 6 ocasions poden coincidir. Per tant, la probabilitat de que el gat es menge al ratolí és: $p = \frac{6}{16} = \frac{3}{8}$. Per tant, no és just que aposten la mateixa quantitat els diuen que sí i els que diuen que no.
DIFICULTAT: 20

2.- QUADRATS DE PRODUCTES

Ha de ser a=7, b=11, c=3, d=4, p=9, q=8, r=2 i s=10. De forma que:

×	**7**	**11**	**3**	**4**
9	**63**	99	27	**36**
8	**56**	88	**24**	32
2	14	**22**	6	**8**
10	70	110	**30**	40

DIFICULTAT: 30

3.- JUGANT A INDIANA JONES II

Com que B=2

$$\begin{array}{cccc} & A & 2 & C \\ + & C & 2 & A \\ & 2 & A & 2 \\ \hline & D & C & D \end{array}$$

Per la segona columna tenim que 4+A=C, així:

	A	2	4+A
+	4+A	2	A
	2	A	2
	D	4+A	D

Per la tercera columna: (4+A) + A + 2 = D $\rightarrow$ 6 + 2 A = D
I com que D<10 per la primera columna, A=1, D=6+2=8 i C=4+1=5.
Per tant: A=1, B=2, C=5 i D=8.
També pot ser D=6. Aleshores, A=0, C=4 i B=2. Però aquesta solució no val, per què el nombre ABC seria 024, es a dir, seria un nombre de dos xifres, i és clar que té tres xifres.
DIFICULTAT: 20

4.- JUGANT A DETECTIUS

Podem tindre:

Enric	V	No pot ser que Enric i Pep diguen la veritat alhora, Per què s'acusen mútuament
Pep	V	
Lluïsa	F	

Enric	V	No pot ser que Enric i Lluïsa diguen la veritat Alhora, per què una nega a l'altre
Pep	F	
Lluïsa	V	

Enric	F	És l'única opció. Aleshores el culpable és Enric
Pep	V	
Lluïsa	V	

DIFICULTAT: 20

5.- QUADRES DE DISENY

Figura 1

- $\frac{2}{4}$ de circumferència de radi 6 $\rightarrow \frac{2}{4}\cdot\pi\cdot 6^2 = \frac{72}{4}\cdot\pi = 18\cdot\pi$
- 1 circumferència de radi 3 $\rightarrow \pi\cdot 3^2 = 9\cdot\pi$
- $\frac{2}{2} = 1$ circumferència de radi 3 $\rightarrow \pi\cdot 3^2 = 9\cdot\pi$

Total = $12^2 - (18\cdot\pi + 9\cdot\pi + 9\cdot\pi) = 12^2 - 36\cdot\pi \approx 30{,}9\,\text{cm}^2$.

Figura 2

- $\frac{1}{2}$ de circumferència de radi 6 → $\frac{1}{2}\pi \cdot 6^2 = \frac{36}{2} \cdot \pi = 18 \cdot \pi$
- 2 circumferències de radi 3 → $2 \cdot \pi \cdot 3^2 = 18 \cdot \pi$

Total = $12^2 - (18 \cdot \pi + 18 \cdot \pi) = 12^2 - 36 \cdot \pi \approx 30{,}9$ cm^2.

DIFICULTAT: 20

6.- COMPTANT TRIANGLES

Hi ha 56 triangles.

Comptant de dalt a baix i de esquerra a dreta:

- Fins al vèrtex A: 6
- Fins al vèrtex B: 5+5=10
- Fins al vèrtex C: 4+4+4=12
- Fins al vèrtex D: 3+3+3+3=12
- Fins al vèrtex E: 2+2+2+2+2=10
- Fins al vèrtex F: 1+1+1+1+1+1=6

Total = 6+10+12+12+10+6=56

DIFICULTAT: 30

7.- LA CADENA

L'home va obrir la tercera anella de la cadena. Així tenia tres peces d'1, 2 i 4 anelles. El transvasament d'anelles va ser el següent:

DÍES	HOME	AMO DE L'HOTEL
1º	2–4	1
2º	1–4	2
3º	4	1–2
4º	1–2	4
5º	2	1–4
6º	1	2–4
7º	–	1–2–4

DIFICULTAT: 20

8.- SOPA DE LLETRES

Ha de ser (quinta columna) $6E = 24$. Per tant, $\mathbf{E = 4}$.

També, per la quarta fila, $4E + 4H = 40$. Per tant, $E + H = 10$. Així: $\mathbf{H = 6}$.
D'altra banda:
(primera fila) $A + 2B + C + D + 4 + F + G = 29$
(segona fila) $C + D + 2B + G + 10 + F = 27$. D'on: $C + D + G + F = 17 - 2B$.
Substituint en l'equació corresponent a la primera fila: $A + 2B + 17 - 2B + 4 = 29$. D'on: $A = 29 - 21 = 8$. Per tant: $\mathbf{A = 8}$.

(tercera fila) $2B + C + 2I + J + 4 + F = 31$. Restant l'equació corresponent a la primera fila menys la corresponent a la tercera fila, obtenim: $A + D + 4 - 2I + G - J - 4 = -2$. D'on resulta: $\mathbf{D - 2I + G - J = -10 \quad (1)}$

(sisena fila) $I + F + 8 + J + 4 + C + D + B = 32$. D'on: $I + F + J + C + D + B = 20$
(primera columna) $8 + C + B + 4 + J + F = 21$. D'on: $B + C + J + F = 9$. Substituint en l'equació corresponent a la sisena fila, tenim: $I + D + 9 = 20$. Per tant: $\mathbf{I + D = 11 \ (2)}$

(segona columna) $B + D + C + 6 + G + I = 27$. D'on: $B + C + D + G + I = 21$. Com que $I+D=11$, substituint, tenim: $\mathbf{B + C + G = 10 \ (3)}$

(tercera columna) $C + B + I + 4 + D + 8 = 26$. D'on: $B + C + I + D = 14$. Com que $I + D = 11$, substituint resulta: $\mathbf{B + C = 3 \ (4)}$. Substituint en l'equació (3), resulta $3 + G = 10$. Així: $\mathbf{G = 7}$.

Com que $G = 7$, substituint en l'equació (1), obtenim: $D - 2I + 7 - J= -10$. Per tant: $D-2I-J=-17$ (5). Restant a l'equació (5) l'equació (2), obtenim: $-3I - J = -28$. Per tant: $\mathbf{3I + J = 28 \ (6)}$.

(sisena columna) $F + 6 + B + 4 + J + C = 19$. D'on: $B + C + F + J = 9$. Com que $B + C = 3$, substituint resulta: $\mathbf{F + J = 6 \ (7)}$.

(setena columna) $G + B + F + 6 + 2D = 22$. Per tant: $B + 2D + F + G = 16$. Restant l'equació corresponent a la sisena columna menys la que correspon a la setena columna, tenim: $C - D + J - G = -7$ (*)
Sumant l'equació (*) amb l'equació (1), obtenim: $C - D - 2I = -17$ (**)
(quarta columna) $D + G + J + 6 + C + J = 20$. D'on: $C + D + G + 2J = 14$. Com que $G = 7$, substituint resulta: $C + D + 2J = 7$ (***)
Sumant les equacions (**) y (***) resulta: $\mathbf{2C - 2I + 2J = -10 \ (8)}$.

Com que $B + C = 3$, podem distingir quatre casos:

1) B = 0, C = 3; 2) B = 1, C = 2; 3) B = 2, C = 1; 4) B = 3, C = 0. Estudiem cadascun dels casos:

1) B = 0, C = 3

Substituint C = 3 en l'equació (8), tenim: 6 – 2I + 2J = –10. D'on: –2I + 2J = –16. Per tant: I – J = 8. Sumant aquesta equació a l'equació (6), resulta: 4I = 36. Així: I = 9. Per tant: J = I – 8 = 1. També D = 2, F = 6 – J = 5. Per tant, obtenim:

A = 8, B = 0, C = 3, D = 2, E = 4, F = 5, G = 7, H = 6, I = 9, J = 1.

2) B = 1, C = 2

Substituint C = 2 en l'equació (8), tenim: 4 – 2I + 2J = –10. D'on: –2I + 2J = –14. Per tant: I – J = 7. Sumant aquesta equació a l'equació (6), resulta: 4I = 35. D'on resultaria que I no és un nombre sencer. NO ES POSSIBLE.

3) B = 2, C = 1

Substituint C = 1 en l'equació (8), tenim: 2 – 2I + 2J = –10. D'on: –2I + 2J = –12. Per tant: I – J = 6. Sumant aquesta equació a l'equació (6), resulta: 4I = 34. D'on resultaria que I no és un nombre enter. NO ES POSSIBLE.

4) B = 3, C = 0

Substituint C = 0 en l'equació (8), tenim: –2I + 2J = –10. D'on: I – J = 5. Sumant aquesta equació a l'equació (6), resulta: 4I = 33. D'on resultaria que I no és un nombre enter. NO ES POSSIBLE.

CONCLUSIÓ:

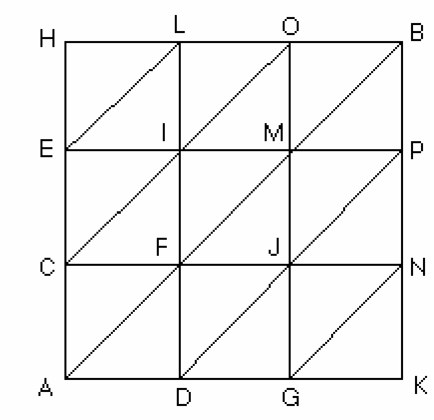
La solució és: **A=8 B=0 C=3 D=2 E=4 F=5 G=7 H=6 I=9 J=1**

CLAR QUE... aquesta és la solució "deductivista", que com podem veure fa el problema massa difícil. És més senzill resoldre el problema fent proves.

DIFICULTAT: 50

9.- CAMINS

Designem per A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P els vèrtex de la quadrícula, tal com pots veure a la següent figura:



Els camins possibles del punt A al B els podem descriure mitjançant un diagrama d'arbre. Comptant tots els camins del diagrama obtenim un total de 63 camins.

DIFICULTAT: 20

10.- PAVIMENTS

Estudiant casos particulars, es pot comprovar que en una figura d'amplària N hi ha $\frac{N^2+1}{2}$ quadrats. Per tant, en una figura d'amplària N=149 hi ha $\frac{149^2+1}{2}=11101$ quadrats.

DIFICULTAT: 30

11.- DE COMPRES

Siguen A, B i C els tres tipus d'articles. Siguen p, q i r els preus respectives. Aleshores suposem que hi ha a, b i c articles dels tipus A, B i C respectivament. Per tant, ha de ser: $a \cdot p=6279$; $b \cdot q=6279$; $c \cdot r=6279$. Si comprem la mateixa quantitat x d'objectes de cada tipus, aleshores es compleix: $x \cdot p+x \cdot q+x \cdot r=6279$. Es a dir: $x \cdot (p+q+r)=6279$. Per tant, els preus p, q i r ha de complir les següents equacions:

$$x \cdot (p+q+r)=6279; \quad a \cdot p=6279; \quad b \cdot q=6279; \quad c \cdot r=6279$$

Si fem la descomposició factorial del nombre 6279, obtenim: 6279=3·7·13·23. Formem totes els productes enters possibles de dos factors que donen com a resultat 6279. Són els següents:

21·299	39·161	69·91	3·2093
13·483	23·273	7·897	

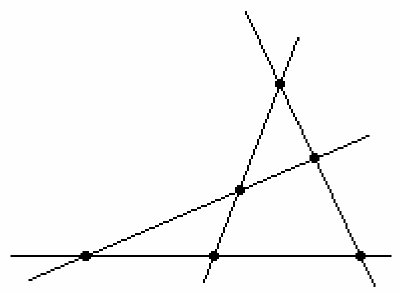
Observant detingudament aquests productes, veurem que els preus únicament poden ser 3, 7 i 13 dòlars, ja que: 3·2093 = 7·897 = 13·483 = (3+7+13)·273 = 6279. Per tant, la solució és que els preus són 3, 7 i 13 dòlars.

DIFICULTAT: 20

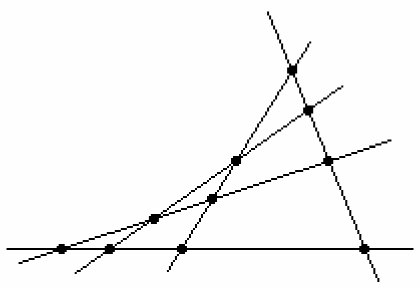
12.- CARRERS I FAROLES I

Comencem amb quatre carrers i anem augmentant el nombre de carrers.

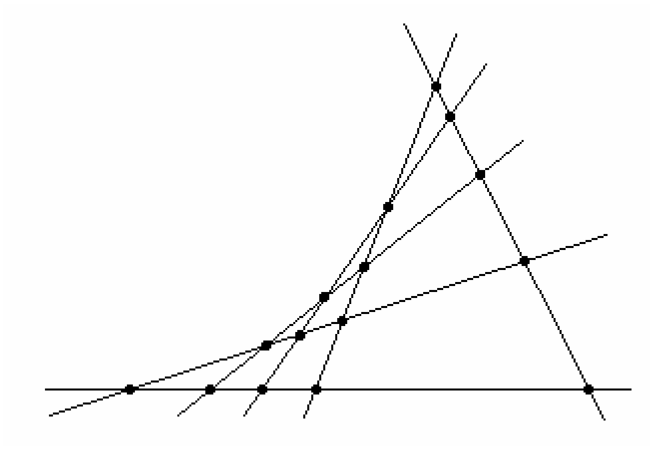
Amb 4 carrers, el nombre màxim de cantons és 6.



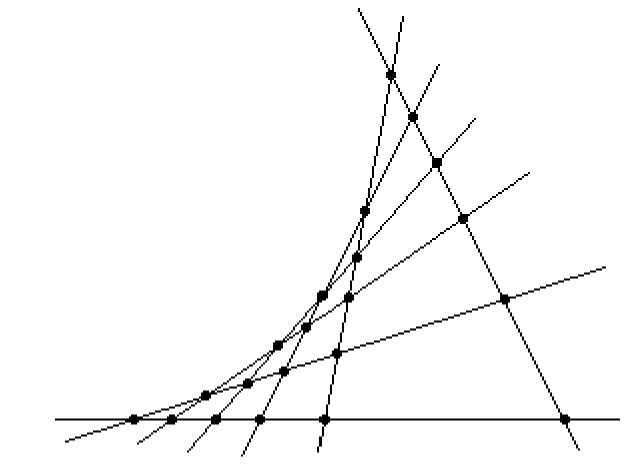
Amb 5 carrers, el nombre màxim de cantons és 10.



Amb 6 carrers, el nombre màxim de cantons és 15.



Amb 7 carrers, el nombre màxim de cantons (interseccions) és 21.



Amb aquests resultats parcials, construïm la següent taula:

Nº carrers	4	5	6	7	...
Nº cantons	6	10	15	21	...

que podem analitzar de la següent forma:

Nº carrers	Nº cantons
4	6=1+2+3
5	10=1+2+3+4
6	15=1+2+3+4+5
7	21=1+2+3+4+5+6
n	1+2+3+4+...+(n–1)= $\frac{1+(n-1)}{2}\cdot(n-1)=\frac{n\cdot(n-1)}{2}$

DIFICULTAT: 30

13.- EL GELAT

El volum del gelat és suma del volum del con, $V_1 = \frac{1}{3} \cdot \rho \cdot r^2 \cdot h$, més el volum de l'hemisferi, $V_2 = \frac{2}{3} \cdot \pi \cdot r^3$. Per tant, com r = 3 cm i h = 6 cm, tenim:

$$V = V_1 + V_2 = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 3^2 \cdot 6 + \frac{2}{3} \cdot \pi \cdot 3^3 = 18 \cdot \pi + 18 \cdot \pi = 36 \cdot \pi \ \text{cm}^3.$$

Observem també que tant el con com l'hemisferi tenen el mateix volum, $18 \cdot \pi$ cm^3. Evidentment, a cadascuna de les amigues li correspon la meitat del gelat. Per tant, la solució és donar el con a Anna i l'hemisferi a Carme o al inrevés.

DIFICULTAT: 20

14.- CARRERS I FAROLES II

Ja hem vist al problema "CARRERS I FAROLES I" que el màxim nombre de cantons (interseccions) de n carrers rectes no paral·leles és $\frac{n \cdot (n-1)}{2}$. Com aquest nombre és 66, ha de ser: $\frac{n \cdot (n-1)}{2} = 66 \rightarrow n \cdot (n-1) = 132$. Per tant: $n^2 - n - 132 = 0$. Resolent aquesta equació de segon grau, tenim:

$$n = \frac{1 \pm \sqrt{1 + 4 \cdot 132}}{2} = \frac{1 \pm 23}{2} = \begin{cases} 12 \\ -11 \end{cases}$$

La solució negativa no té sentit. Per això, ha de ser 12 carrers.

DIFICULTAT: 30.

15.- COLORS

Trama 2×2, amb 2 colors: $2^4 = 16$ formes. Trama 2×2, amb 3 colors: $3^4 = 81$ formes. Trama 3×3, amb 2 colors: $2^{3\times3} = 512$ formes. Trama n×n, amb 2 colors: $2^{n \times n} = 2^{n^2}$ formes.

DIFICULTAT: 30

16.- BARRETS BLANCS I NEGRES

Com el personatge 1 no pot dir el color del seu barret, el personatge 2 dedueix que 1 porta el barret blanc (en cas contrari, 1 estaria veient dos barrets blancs i hauria dit que el seu barret es negre). Per tant, el personatge 2 sap que el seu barret és de color negre.

DIFICULTAT: 20

17.- LES DUES MONEDES FALSES

Pesem dos grups de 3 (cadascun dels grups en cadascun dels plats de la balança) y deixem una moneda a banda. Es poden donar els següents casos:

a) Els dos plats pesen el mateix. Allò vol dir que en cada grup hi ha una moneda més pesada. Per a localitzar–les, elegim primer un dels grups i col·loquem una moneda en cadascun dels plats, deixant una fora. Si la balança està equilibrada, la moneda que pesa més és la que està fora; si la balança no està equilibrada, és evident localitzar la moneda més pesada. Per a localitzar la segona moneda, fem el mateix amb l'altre grup de tres monedes, es a dir, una nova pesada. En total hem fet tres pesades per a localitzar les dues monedes.

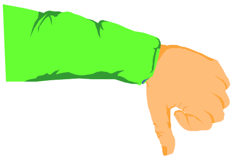
b) Hi ha un plat que pesa més. Elegim el grup que pesa més i col·loquem una moneda en cada plat, deixant una fora. En aquesta segona pesada poden donar–se dos casos:

- Si la balança no està equilibrada, ja hem localitzat una de las monedes més pesades. Però no sabem si l'altra és la que hem deixat fora ara o la que hem deixat fora en la primera pesada. Així que agafem la moneda que resta de la primera pesada i les dues monedes que han restat d'aquesta segona pesada i tornem a fer altra pesada col·locant una moneda en cada plat i deixant una fora. D'aquesta forma, localitzem la segona moneda més pesada. Hem fet en total tres pesades.

- Si la balança està equilibrada, pot ocórrer que les dues monedes situades en els plats siguen les mes pesades, o que les més pesades siguen la residual d'aquesta segona pesada i la residual de la primera. Per a veure quina de les dues possibilitats és la correcta, cal fer una tercera pesada, substituint una de les monedes dels plats per la que hem deixat fora. Si el plat on hem posat aquesta moneda pesa més, vol dir que les monedes més pesades són les dos que havíem deixat fora en les dues primeres pesades. Si el plat que pesa més és l'altre, les monedes més pesades són les que estaven en els plats de la segona pesada. Per tant, necessitem tres pesades.

EN TOTS ELS CASOS, NECESITEM EXACTAMENT TRES PESADES.

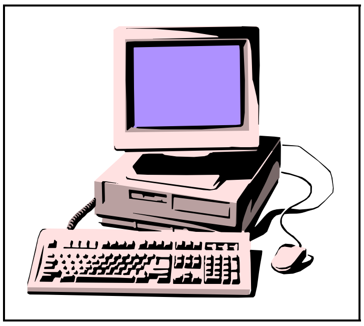
DIFICULTAT: 30



FÉ D'ERRADES

Obrim en el present número una nova secció, en la que inclourem, si és el cas, les errades comeses en l'anterior número i les correccions corresponents. Vos animem a que col·laboreu en la millora de la qualitat de la nostra revista, i si trobeu alguna errada, ens ho feu saber a través del correu electrònic a valencia@semcv.org o bé per correu al nostre apartat de correus de València: Societat d'Educació Matemàtica de la Comunitat Valenciana, Apartat 22.045, 46071-València, indicant en el sobre "Problemes Olímpics".

A.1.- ELS QUATRE APARELLS



A una classe, al menys el 85% dels estudiants té televisió; al menys el 75% té vídeo; al menys el 80%, un aparell de música; al menys el 70%, un ordinador. Quants tenen al menys els quatre aparells anteriors?.

Solució: El problema es pot resoldre de vàries formes. Donem un parell.

Proposta 1: Segons l'enunciat, com a molt el 15% no tenen televisió, com a molt el 25% no tenen vídeo, com a molt el 20% no tenen aparell de música, i com a molt el 30% no tenen ordinador. Això implica que en total, com a molt, el 90% no té algun dels quatre aparells, i per tant, al menys el 10% tindrà els quatre.

Proposta 2: Resolguem primer un problema més senzill.
Suposem, per exemple, que solament es parla d'estudiants que tenen televisió i vídeo. Es tracta, doncs, de dos successos A i B de probabilitats $p(A)\geq 0'85$ i $p(B)\geq 0'75$. Com $p(A\cup B)=p(A)+p(B)-p(A\cap B)$, i es evident que $p(A\cup B)\leq 1$, s'acompleix que: $p(A)+p(B)-p(A\cap B)\leq 1$. Per tant, $\mathbf{p(A\cap B)\geq p(A)+p(B)-1}$.(I). Com a més a més es compleix que $p(A)\geq 0'85$ i $p(B)\geq 0'75$, tenim que $p(A\cap B)\geq 0'85+0'75-1=0'60$.
Per tant, $p(A\cap B)\geq 0'60$.
Veiem ara que ocorre si plantegem el problema amb tres aparells. Suposem que el problema es redueix a estudiants que tenen televisió, vídeo i aparell de música. Siguen els successos esmentats A, B i C, amb probabilitats $p(A)\geq 0'85$, $p(B)\geq 0'75$ i $p(C)\geq 0'80$. Aleshores, per la fórmula (I) es compleix:
$p(A\cap B\cap C)\geq p(A\cap B)+p(C)-1\geq p(A)+p(B)-1+p(C)-1$. Es a dir:
$\mathbf{p(A\cap B\cap C)\geq p(A)+p(B)+p(C)-2}$ (II)
Com a més a més es compleix que $p(A)\geq 0'85$, $p(B)\geq 0'75$ i $p(C)\geq 0'80$, resulta que:
$p(A\cap B\cap C)\geq 0'85+0'75+0'80-2=2'40-2=0'4$. Per tant, $p(A\cap B\cap C)\geq 0'4$.

Resolguem ara el problema amb els quatre aparells (televisió, vídeo, aparell de música i ordinador). Aplicant les fórmules (I) i (II) deduïm que:
$p(A\cap B\cap C\cap D)\geq p(A)+p(B)+p(C)+p(D)-3$, i tenint en compte que $p(A)\geq 0'85$, $p(B)\geq 0'75$, $p(C)\geq 0'80$ i $p(D)\geq 0'70$, resulta que:
$p(A\cap B\cap C\cap D)\geq 0'85+0'75+0'80+0'70-3=3'10-3=0'1$. Per tant, $p(A\cap B\cap C\cap D)\geq 0'1$; aleshores, **hi ha al menys un 10% d'estudiants que tenen els quatre aparells**.

A.13.- CREÏLLES

Una mare té 6 xiquets i 5 creïlles. Com pot distribuir les creïlles en parts iguals entre els seus 6 fills?. (No valen fraccions).

Solució: Aquesta activitat es va proposar en clau de broma, i és evident que la solució donada no és correcta, ja que no es distribueixen les 5 creïlles en parts iguals. Una bona solució, sense gastar expressions fraccionaries, li la va donar un estudiant al professor Claudi Alsina, segons ell explicava en una de les seues conferències: "**la solució és que cal fer puré**".

B.4.- UN ALTRE TRENCACLOSQUES

✪	✪	✪	✦	29
✦	✦	✯	★	58
✯	★	✦	✪	57
✯	★	✯	✦	75
?	49	?	40	

La figura de cadascun dels quadrats té un valor. El total apareix junt a una fila o baix d'una columna. Quin nombre cal substituir als signes d'interrogació?.

Solució: Fent càlculs es pot comprovar que:

✪=7, ✦=8, ✯=25, ★=17.

Per tant, els signes d'interrogació han de substituir-se per 65.

Te falta algun exemplar de la revista **Problemes Olímpics**? Si vols ens la pots demanar i te l'enviem a la teua adreça.

S.
E.
M.
C.
V.
AL-KHWARIZMI

SOL·LICITUD D'ENVIAMENT DE NÚMEROS ANTERIORS DE "PROBLEMES OLÍMPICS"

Nom___________ Cognoms____

Adreça_______________________________________ Telèfon_______________

C.P. _______ Població___________________________ Província______________

Correu-e:____________________ Tasca docent (curs, nivell, etc.)_________________

Desitge rebre els següents números de la revista "Problemes Olímpics" a la meua adreça:

- ☐ X Olimpíada Matemàtica 1998-99 Nº 1 (200 ptes.)
- ☐ X Olimpíada Matemàtica 1998-99 Nº 2 (200 ptes.)
- ☐ X Olimpíada Matemàtica 1998-99 Nº 3 (200 ptes.)
- ☐ Problemes Olímpics Nº 1 (400 ptes.)
- ☐ Problemes Olímpics Nº 2 (200 ptes.)
- ☐ Problemes Olímpics Nº 3 (200 ptes.)
- ☐ Problemes Olímpics Nº 4 (200 ptes.)
- ☐ Problemes Olímpics Nº 5 (400 ptes.)
- ☐ Problemes Olímpics Nº 6 (300 ptes.)
- ☐ Problemes Olímpics Nº 7 (300 ptes.)
- ☐ Problemes Olímpics Nº 8 (300 ptes.)

Ens envies aquesta butlleta complimentada a la nostra adreça: Societat d'Educació Matemàtica "Al-Khwarizmi", Apartat 22.045, 46071-València, indicant en el sobre "Revista Problemes Olímpics", incloent el justificant d'ingrés del preu total dels exemplars que sol·licites al nostre compte de la CAM: 2090-2842-0040032323.

Vols fer-te soci? Ompli la següent butlleta d'inscripció i ens l'envies a la nostra seu. Anima als teus companys a formar part de la nostra societat.

Societat d'Educació Matemàtica de la Comunitat Valenciana
" Al Khwārizmī"

Escola Universitària de Magisteri "Ausiàs March"
Departament de Didàctica de la Matemàtica
Apartat 22.045 46071VALÈNCIA

INSCRIPCIÓ I DOMICILIACIÓ BANCÀRIA

Cognoms:..Nom:..
DNI / NIF:......................................

Domicili particular:

Població:..D.P.:........................
Carrer:... Telèfon:..
Correu-e:....................................

Centre de treball:

Nom:...
Carrer:..Població:................................D.P.:...................
Telèfon:... Correu-e:...

Entitat bancària (on es lliurarà el cobrament de quotes):

Nom:...
Carrer:..Població:................................D.P.:...................
Codi Compte Client:

Entitat	Oficina	D.C.	Nº Compte

✂

Sr. Director de la Sucursal...
del Banc/Caixa d'Estalvis...

Distingit Senyor:
Us pregue que atengueu, amb càrrec al meu compte nº: c/c - llibreta: ...., i fins a nova ordre, els rebuts que anualment siguen presentats a nom de .... per la Societat d'Educació Matemàtica de la Comunitat Valenciana "Al Khwārizmī".
Atentament,

....a...........de......................................de 200..
(signatura)

El titular del compte:..
DNI:...
Adreça:...

OLIMPÍADA MATEMÀTICA DE SECUNDÀRIA 2001

1.- Convoca : Societat d' Educació Matemàtica de la Comunitat Valenciana "Al-Khwarizmi".

2.- Organitza : Assemblees Provincials de la Societat "Al-Khwarizmi".

3.- Participants: L'alumnat matriculat en E.S.O. per al curs 2000 – 2001 en Centres Públics i Privats de la Comunitat Valenciana.

4.- Objectius de l'Olimpíada Matemàtica:

- Divulgació de les matemàtiques a través de la resolució de problemes.
- Afavorir una actitud positiva cap a les matemàtiques entre l'alumnat i la societat en general.
- Potenciar el gust per la resolució de problemes a través d'una activitat formativa, lúdica i creativa.
- Desenvolupar capacitats d'intuïció, raonament, imaginació i deducció.
- Fomentar la convivència, l'intercanvi d'idees i amistat entre estudiants i professorat
- Divulgar les proves proposades amb l'objectiu d'oferir material de recolzament al professorat de Matemàtiques i incorporar l'ús de les tecnologies imperants a les classes de matemàtiques.

5.- Inscripcions: Es dirigiran a les distintes Assemblees Provincials.

6.- Desenvolupament: L'Olimpíada constarà de dues fases: Provincial i Autonòmica.

7.- Convocatòries provincials.

PROVÍNCIA D'ALACANT

- NIVELL A (12 – 14 ANYS). ***"CAP-I-CUA"***. Constarà de quatre fases: Comarcal, Provincial, Autonòmica i Nacional. En la fase comarcal seran seleccionats 30 finalistes per a la fase Provincial, i en esta 10 per a la fase autonòmica.

  - FASE COMARCAL

DATA	**DISSABTE, 31 MARÇ DE 2001, 10 h.**	
LLOCS DE REALITZACIÓ	Colegio "S. Agustín" C. Pintor Camacho, 2 ALACANT	C.P. "Jorge Juan" C. Calvario, 39 MONFORTE DEL CID
INSCRIPCIONS	C.P. "Jorge Juan" C. Miguel Candela s/n. 03670 - Monforte del Cid. Tl. 965 620 749 e-mail : cpjj@net-way.net La data tope d'inscripció és el 17 de Març de 2001	

❖ FASE PROVINCIAL

DATA	DISSABTE, 28 ABRIL DE 2001, 8:30 h.
LLOC DE REALITZACIÓ	Col·legi "Sagrada Família" Ctra. Alicante, s/n. ELDA Tfno.96-5381242 e-mail: sagradaelda@teleline.es

- NIVELL B (14 – 16 ANYS). ***"EUREKA"***, L'Olimpíada constarà de dues fases: Provincial i Autonòmica.

❖ FASE PROVINCIAL

DATA	DISSABTE, 5 MAIG DE 2001, 9:15 h.
LLOC DE REALITZACIÓ	I.E.S. "Sixto Marco" Avda. Santa Pola, s/n ELX
INSCRIPCIONS	Departamento de Matemáticas. **I.E.S. "Sixto Marco"** Avda. Santa Pola, s/n. 03203 - ELX Tl. 96-5459045; Fax 96-5459045; e-mail: 03005082@centres.cult.gva.es La data tope d'inscripció és el 27 d'Abril de 2001 Més informació pot encontrar-se en: **www.ctv.es/USERS/capblanch**

PROVÍNCIA DE CASTELLÓ

- NIVELL A (12 – 14 ANYS) I NIVELL B (14 – 16 ANYS)

❖ FASE PROVINCIAL

DATA	DISSABTE, 5 MAIG DE 2001, 10 h.
LLOC DE REALITZACIÓ	Escola de Vela del Port BORRIANA
INSCRIPCIONS	CEFIRE de Castelló. A/At. De Floreal Gracia. Olimpíada Matemàtica. C/Major, 91 12001-CASTELLÓ La data tope d'inscripció és el 30 d'abril de 2001.

PROVÍNCIA DE VALÈNCIA

- NIVELL A (12 – 14 ANYS) I NIVELL B (14 – 16 ANYS)

❖ FASE PROVINCIAL

DATA	DISSABTE, 5 MAIG 2001, 10 h.
LLOC DE REALITZACIÓ	I.E.S. Tirant lo Blanch C. Fray Luis Amigo, 41 TORRENT

INSCRIPCIONS	CEFIRE de Torrent A/At. De Tomás Queralt. Olimpíada Matemàtica C/Policia local, s/n 46900-TORRENT Tlf. 961572061; Fax. 961561369 e-mail: valencia@semcv.org La data tope d'inscripció és el 27 d'abril de 2001.

8.- Convocatòria Autonòmica:

Seixanta finalistes, deu per cicle i província participaran en una convivència matemàtica de cap de setmana mentre resolen una nova prova Matemàtica. Els deu primers classificats de cada cicle representaran a les seues províncies en la Fase Autonòmica.

Els tres finalistes **de 2º d'E.S.O** millor classificats en la fase Autonòmica de la Comunitat Valenciana, **sempre que complisquen els requisits exigits,** participaran en la **XII Olimpíada Matemàtica Nacional**, convocada per la Federació Espanyola de Societats de Professors de Matemàtiques, que se celebrarà **del 22 al 26 Juny de 2001 a Viërnoles (Cantabria).**

FASE AUTONÒMICA

DATA	**2 I 3 DE JUNY DE 2001**
LLOC DE REALITZACIÓ	Camping "Cap Blanch" ALTEA

9.- Puntualitzacions :

1.- Si per altres compromisos algun participant no pogués presentar-se el dia de la convocatòria, quedaria autodescalificat.
2.- Els participants hauran de presentar-se amb el material habitual per a la realització d'una prova escrita de matemàtiques.
3.- La Societat "Al-Khwarizmi" pot modificar les dates i seus anunciades en el supòsit de presentar-se dificultats d'organització. En aquest supòsit s'avisaria telefònicament als afectats.
4.- Els desplaçaments a les seus corresponents, dins de la Comunitat, correran a càrrec dels participants. El desplaçament a l'Olimpíada Nacional corre a càrrec de la Societat d´Educació Matemàtica "Al-Khwarizmi".
5.- El allojament i manutenció de les "Jornades de Convivència" a Altea corren per compte de la Societat d'Educació Matemàtica de la Comunitat Valenciana "Al-Khwarizmi"
6.- A la fase Nacional, els 3 finalistes seleccionats, aniran acompanyats per una persona designada per l'organització.
7.- La participació en l'Olimpíada Matemàtica suposa l'acceptació d'estes bases.
8.- La interpretació de las presents bases correspon a la Societat d'Educació Matemàtica "Al-Khwarizmi".

S.
E.
M.
C.
V.

AL-KHWARIZMI

Societat d'Educació Matemàtica de la

Comunitat Valenciana

"Al-Khwarizmi"