19 d'abril de 2023

Una activitat convocada per Societat Catalana de Matemàtiques, fem cat, cesire

Amb l'impuls i la col·laboració del mmaca Museu de Matemàtiques de Catalunya

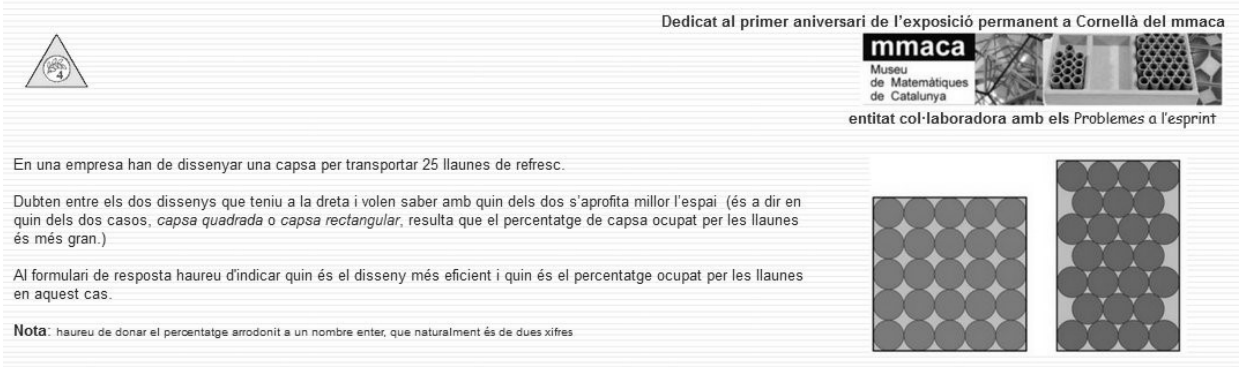
Sessió de treball als mòduls

INSTITUT JOAN MERCADER 1r i 2n ESO. GRUP 1

EMPAQUETAMENTS (SALA MARTIN GARDNER), JOC DELS GRATACELS (SALA PERE PUIG ADAM), VESTIR POLIEDRES/TEOREMA DELS 4 COLORS. PINTANT LA PILOTA (SALA MARTIN GARDNER).

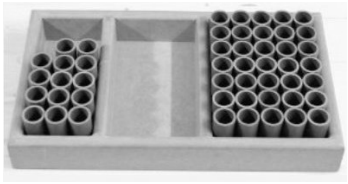
Empaquetaments

En una de les convocatòries de cursos anteriors dels Problemes a l'esprint es va proposar un problema suggerit per un dels mòduls del **mmaca**.



Avui us demanem que penseu sobre aquest tema.

En el mòdul del **mmaca** veureu una capsa amb tres compartiments amb uns cilindres.

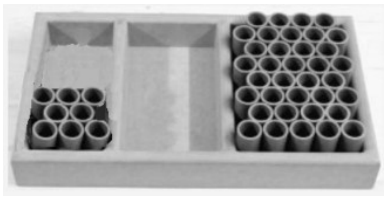


Si pensem que el diàmetre de la base dels cilindres és de 1 unitat, les mesures d'aquests compartiments són de 3×7, 4×7 i 5×7.

Quants cilindres podem posar en cada compartiment?

Segur? Potser n'hi podríem posar més?

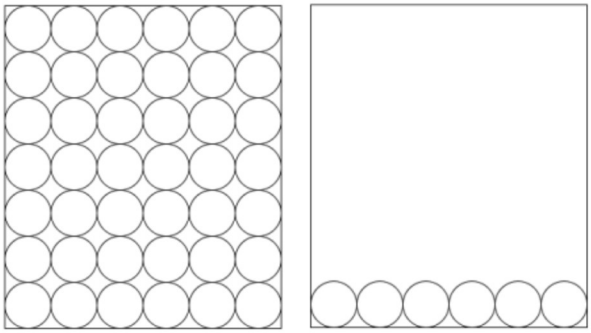
L'enunciat del problema que us hem mostrat ja suggereix que hi ha una altra manera d'empaquetar cilindres, que s'anomena *triangular*.

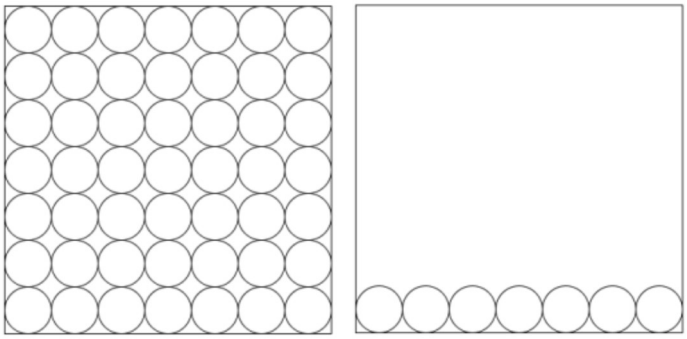


Quants cilindres podem posar en cada compartiment d'aquesta manera?

Quin us sembla que és el màxim nombre de cilindres que podríem posar en un compartiment de 6×7?

I en un compartiment de 7×7? Creieu que es podria generalitzar?





El joc dels gratacels

Teniu al museu un mòdul que presenta una versió feta en fusta de colors i amb unes dimensions que afavoreixen la col·laboració entre varies persones d'un joc que vam conèixer a partir d'una proposta dels membres de *Kangourou-Italia*.

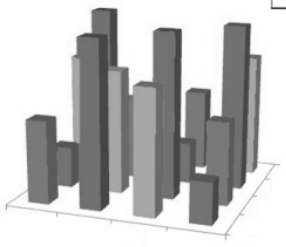
Un quartiere della città di New York è stato rappresentato con una griglia 4×4. Ogni casella di una griglia 4×4 contiene un immobile di 10, 20, 30 o 40 piani,

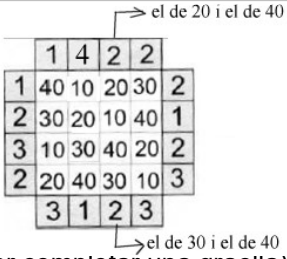
Gli immobili di una stessa linea, riga (= linea orizzontale) o colonna (= linea verticale), sono tutti di taglia differente.

Ogni informazione fornita sui bordi della griglia ("indizio") indica il numero di immobili visibili sulla linea corrispondente per un osservatore posto nella posizione in cui si trova l'informazione.

Naturalmente quando i bordi di una griglia sono completi di indizi, non tutti questi indizi sono indispensabili, ma, dal momento che una soluzione esiste, essi sono sempre compatibili fra loro.

Vegeu-ne un exemple:





El document original fa uns su[illegible]ar "què dirà" cada una de les regles següents.(algunes de les que haureu de fer servir per completar una graella).
Aneu amb compte de treure com a conclusions només les que són segures.

Le Regole de Deduzione
o *La regola del 4*. Se un indizio vale 4, …
o *La regola dell'1*. Se un indizio vale 1,…
o *La regola del 1-2*. Se gli indizi 1 e 2 sono opposti agli estremi della stessa linea,…
o *La regola dell'ultimo*. Quando si sono posizionati tre immobili della stessa altezza…

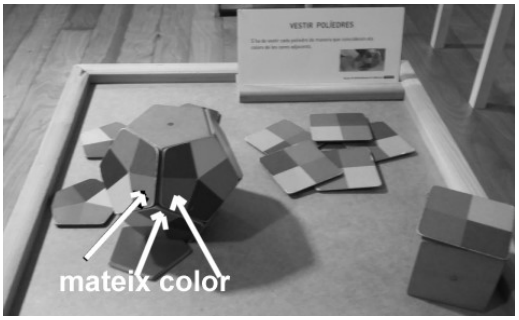
L'objecte del joc, com heu pogut llegir, és completar una graella a partir de les pistes ("indizi") que es donen. En el mòdul del **mmaca** les teniu escrites en unes tires quadrades de paper, que haureu de col·locar al voltant del tauler.

Aconseguir l'objectiu és més fàcil si es donen totes les pistes possibles (encara que siguin reiteratives) i no ho és tant si es donen les mínimes que permeten completar la graella unívocament. Podeu resoldre dos o tres problemes dels que es plantegen. Podeu començar per un cas que tingui totes les pistes i després fer algun altre cas amb menys pistes.

Vestir políedres

En aquest mòdul (n'hi ha diversos a la sala) es tracta d'envoltar cadascun dels políedres que hi teniu amb peces de colors. En cada peça tots els colors són diferents. Hi ha dos tipus de reptes:

- En alguns casos es tracta de fer-ho de manera que en cada vèrtex coincideixin sempre els colors dels polígons que hi concorren (un de cada cara).

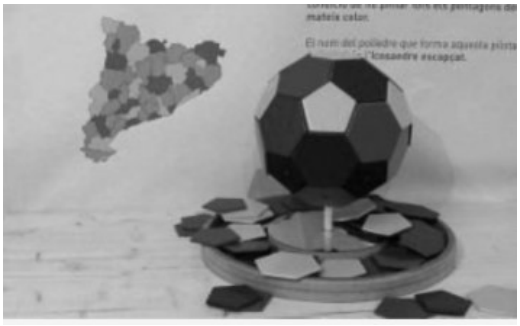


- En els altres casos el que cal és que coincideixin, en cada aresta, els colors de les parelles de polígons que les determinen.

Tot pintant la pilota

És un mòdul que serveix a comprovar el *Teorema dels quatre colors*, que diu que és possible pintar qualsevol mapa amb només quatre colors de manera que dues regions que comparteixin un costat siguin de diferent color.

En comptes de fer-lo sobre un mapa pla, en el corresponent mòdul del **mmaca** es proposa que es faci amb una pilota de futbol, que s'ha de recobrir amb hexàgons i pentàgons imantats de diferents colors.



És més complicat del que sembla, tot i que si llegiu amb atenció el plafó de presentació del mòdul segurament tindreu una idea per avançar més ràpid cap a la solució. Tanmateix, si teniu temps, no renuncieu a trobar una de les solucions "més complicades"

Una activitat convocada per feemcat cesire

Amb l'impuls i la col·laboració del mmaca

19 d'abril de 2023

Sessió de treball als mòduls

INSTITUT JOAN MERCADER 1r i 2n ESO. GRUP 2

VESTIR POLIEDRES/TEOREMA DELS 4 COLORS. PINTANT LA PILOTA (Sala Martin Gardner), EMPAQUETAMENTS (SALA MARTIN GARDNER), ORDENAR CAIXES i JOC DEL CORRAL (SALA MARTIN GARDNER).

Vestir políedres

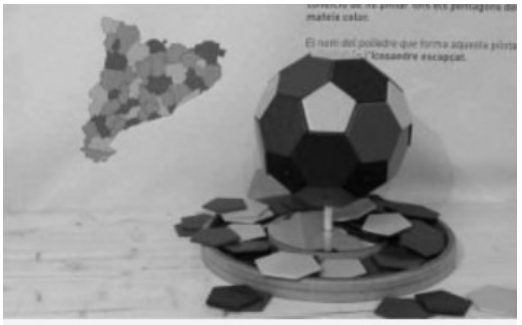
En aquest mòdul (n'hi ha diversos a la sala) es tracta d'envoltar cadascun dels políedres que hi teniu amb peces de colors. En cada peça tots els colors són diferents. Hi ha dos tipus de reptes:

- En alguns casos es tracta de fer-ho de manera que en cada vèrtex coincideixin sempre els colors dels polígons que hi concorren (un de cada cara).

- En els altres casos el que cal és que coincideixin, en cada aresta, els colors de les parelles de polígons que les determinen.

Tot pintant la pilota

És un mòdul que serveix a comprovar el *Teorema dels quatre colors*, que diu que és possible pintar qualsevol mapa amb només quatre colors de manera que dues regions que comparteixin un costat siguin de diferent color.

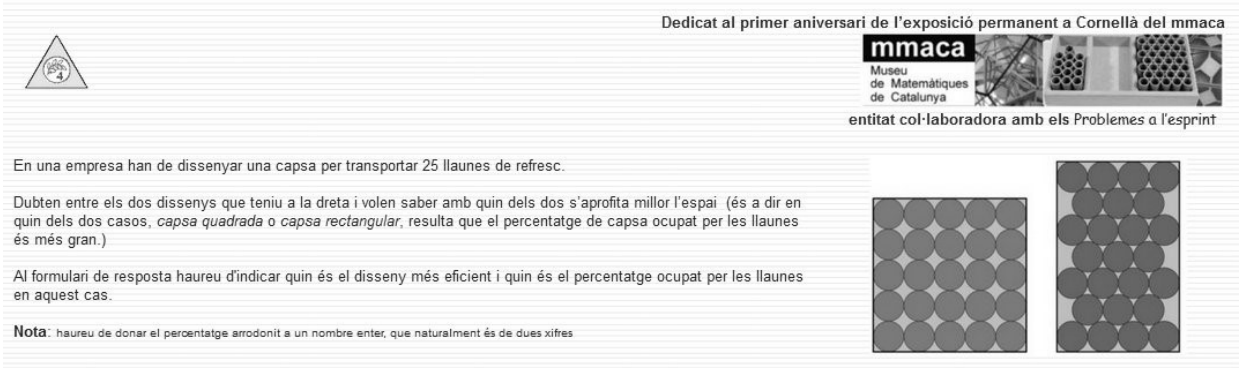


En comptes de fer-lo sobre un mapa pla, en el corresponent mòdul del **mmaca** es proposa que es faci amb una pilota de futbol, que s'ha de recobrir amb hexàgons i pentàgons imantats de diferents colors.

És més complicat del que sembla, tot i que si llegiu amb atenció el plafó de presentació del mòdul segurament tindreu una idea per avançar més ràpid cap a la solució. Tanmateix, si teniu temps, no renuncieu a trobar una de les solucions "més complicades"

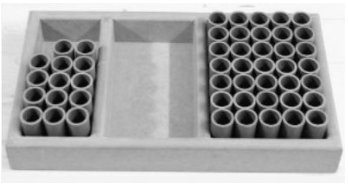
Empaquetaments

En una de les convocatòries de cursos anteriors dels Problemes a l'esprint es va proposar un problema suggerit per un dels mòduls del **mmaca**.



Avui us demanem que penseu sobre aquest tema.

En el mòdul del **mmaca** veureu una capsa amb tres compartiments amb uns cilindres.

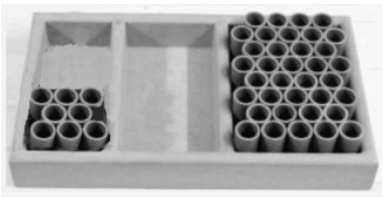


Si pensem que el diàmetre de la base dels cilindres és de 1 unitat, les mesures d'aquests compartiments són de 3×7, 4×7 i 5×7.

Quants cilindres podem posar en cada compartiment?

Segur? Potser n'hi podríem posar més?

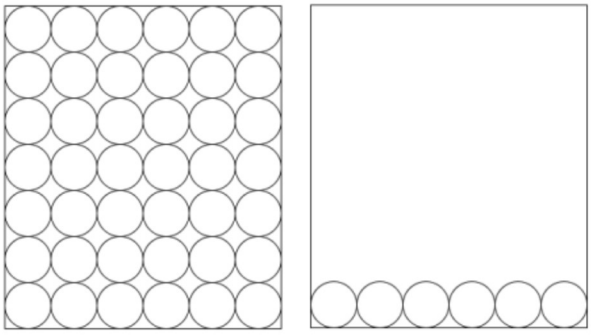
L'enunciat del problema que us hem mostrat ja suggereix que hi ha una altra manera d'empaquetar cilindres, que s'anomena *triangular*.

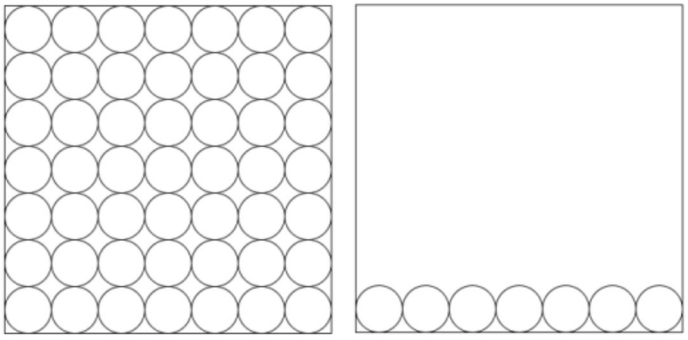


Quants cilindres podem posar en cada compartiment d'aquesta manera?

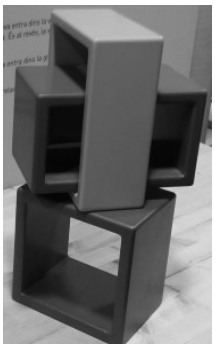
Quin us sembla que és el màxim nombre de cilindres que podríem posar en un compartiment de 6×7?

I en un compartiment de 7×7? Creieu que es podria generalitzar?





"Passar per dintre de l'altra" permet ordenar les caixes?



En el mòdul **Ordenació de caixes** hi ha tres cossos geomètrics, que en direm *caixes*.

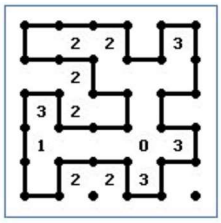
- La caixa groga, pot passar per dintre de la blava?
- La caixa blava, pot passar per dintre de la vermella?
- Si *passar per dintre* fos una ordenació transitiva, què us sembla que hauria de succeir amb la caixa groga i la vermella? Succeeix realment o ens trobem amb una relació com la de pedra-paper-tisores?

Però encara hi ha una altra circumstància que fa que aquest criteri de *passar per dintre* no serveixi per ordenar. Estudieu amb tot detall què succeeix amb la caixa groga i la caixa blava.

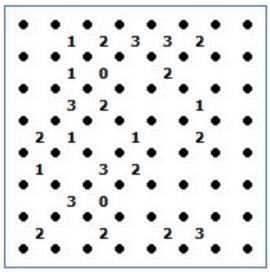
El joc del corral (Puzzle-loop, Sliter Link...)

En aquest joc es tracta de construir, segment a segment, un polígon tancat ("un corral") . Al tauler del joc apareixen uns nombres i es tracta de construir el polígon de manera que el nombre de segments que envolten cadascun dels nombres sigui justament el que indica el nombre. On no hi ha cap nombre s'hi poden posar tants segments com sembli convenient per a reeixir en l'objectiu del joc.

Un exemple:



Un repte:



En el mòdul tindreu altres repte. Veureu una quadrícula amb xifres a cada casella, és el territori on cal construir el corral. Al costat tenim les tanques, es tracta de posar-les dretes envoltant les caselles tenint en compte que hem d'acabar amb un corral tancat i respectant les xifres que indiquen les tanques.:

Ben segur que de seguida pensareu que convé començar per les caselles amb 0 o amb 4 i que si hi ha dues caselles adjuntes amb 3, hi ha una tanca entre elles. Ànim amb els reptes i a descobrir noves estratègies!

Una activitat convocada per

Amb l'impuls i la col·laboració del

mmaca

19 d'abril de 2023

Sessió de treball als mòduls

INSTITUT JOAN MERCADER 1r i 2n ESO. GRUP 3

GRUP 3 : PERÍMETRE, ÀREA I VOLUM (SALA MARTIN GARDNER), TRENCLACOSQUES AMB DISSECCIONS DE POLÍGONS (SALA PERE PUIG ADAM), L'HABITACIÓ D'AMES. ANAMORFISME CILÍNDRIC. MIRALL DEL PALLASSO (SALA EMMA CASTELNUOVO/ ATRI CENTRAL).

Longitud, superfície i volum

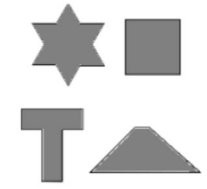
Aquest mòdul consta de 6 apartats que convé veure ordenadament de forma seqüencial.

Veureu al mòdul les explicacions ben detallades

- Què té més longitud, una circumferència de 30 cm de diàmetre o dues de 15 cm.
- Què té més longitud, una circumferència de 30 cm de diàmetre o la suma d'una de 10 cm i una de 20 cm de diàmetre?
- Per on passarà més aire, per un tub de 20 cm o per dos de 10 cm de diàmetre?
- Quantes vegades la secció del tub gran és més gran que la del petit. Mesura-ho amb boletes.
- Quants cilindres de 30 mm de diàmetre ens caldran per equilibrar un cilindre de 60 mm de diàmetre?
- Quantes esferes de 40 mm de diàmetre ens caldran per equilibrar una esfera de 80 mm de diàmetre?

Trencaclosques amb descomposicions de polígons

Tot i que no sempre sembli que serà possible, en un primer cop d'ull, hi ha un teorema que diu que dos polígons qualssevol amb la mateixa àrea es poden descompondre en unes quantes peces poligonals de manera que, amb aquestes peces, es pot construir tant un polígon com l'altre.



En aquest mòdul us proposem que practiqueu algunes d'aquestes particions, Les que es presenten al **mmaca**, estan resoltes de manera que el nombres de peces amb què es fan les descomposicions és el mínim possible. A la dreta teniu les formes de dues parelles d'aquests polígons.

Referència

Teorema de Wallace-Bolyai-Gerwien:
https://en.wikipedia.org/wiki/Wallace–Bolyai–Gerwien_theorem

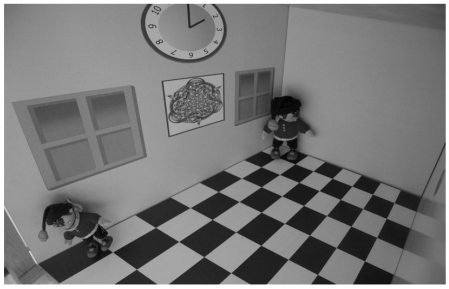
Per treballar-hi més: http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra/puzzles.htm

Nota: El programa GeoGebra té actualment, molts problemes de funcionament, per a aplicacions antigues guardades com a pàgina web i la seva relació amb el Java. Pot ser molt bé que no us funcionin les que hem enllaçat. Procurarem buscar la manera d'incorporar-les, com a fitxers .ggb al material de la sessió que us podreu descarregar.

L’habitació d’Ames.

Una sorprenent il·lusió òptica on els objectes canvien de mida.

Aquesta és una maqueta d’una habitació distorsionada, amb les parets terra i sostre no perpendiculars, però que vista des d’un determinat punt de vista té una aparença normal. Fixa’t en la mida de les figures, són iguals però, semblen molt diferents



Cal fixar-se en la forma de les parets, el sostre i el terra de l’habitació, no són pas, com és habitual rectangulars, són trapezis. Tampoc els seus angles són de 90º. També convé fixar-se en tots els detalls, finestres, enrajolat, rellotge.

Els nostres ulls transmeten al cervell imatges planes, és el cervell que construeix mentalment una representació de la realitat imaginant la situació espacial dels objectes. Aquesta representació mental la fem automàticament amb l’ajut de diferents elements:.

Al mirar l’habitació de perfils dibuixats en negre des del forat de la paret frontal, el nostre cervell la reconstrueix en les línies blaves que hi ha a l’objecte del mòdul del museu . Llavors situa la figura negre de la dreta més enrere del que és en realitat a la posició de la figura blava i així sorgeixen els efectes òptics que segur que us sorprendran..

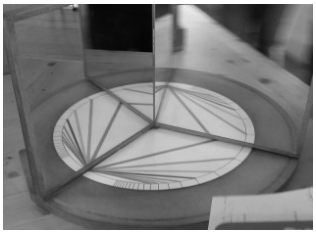
Anamorfisme cilíndric

Un altre mòdul amb il·lusió òptica.

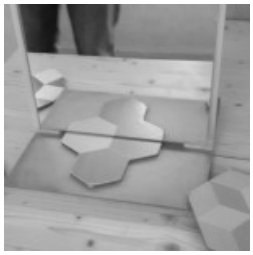
Veureu que proporciona la visió sobre un cilindre de metall d’una figura que hi ha al terra, deformada.
En canvi per l’anamorfisme la veurem reconstruïda.

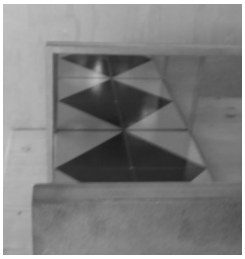
Treball amb miralls (I): Figures de pallassos, angles i polígons, mosaics.

Alguns i algunes podeu "jugar" amb un sol mirall i construir cares de pallassos, que poden ser ben diverses. I ja amb les possibilitats del treball amb diversos miralls podeu fer visuals polígons. Per exemple: de quin color aconseguiu veure un hexàgon? I un pentàgon?



I mentrestant els altres, amb un mirall, podeu aconseguir polígons acolorits de colors i formes variades i després, amb el joc amb dos miralls podeu aconseguir mosaics "infinits". Enteneu per què s'aconsegueix la visualització "infinita"?





Una activitat convocada per feemcat cesire

Amb l'impuls i la col·laboració del mmaca

19 d'abril de 2023

Sessió de treball als mòduls

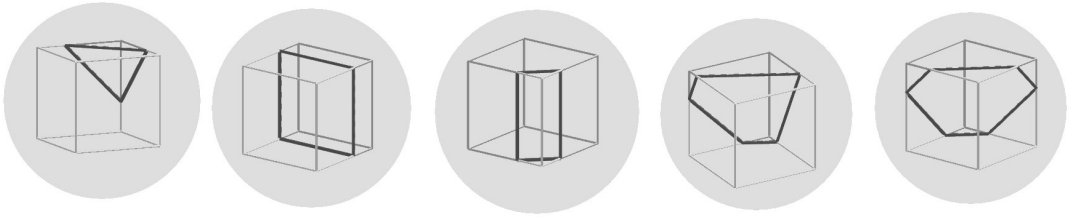
INSTITUT JOAN MERCADER 1r batxillerat. GRUP 1

EL CERCLE DE FOC (SALA PERE PUIG ADAM)

Seccions planes del cub i d'altres figures (II)

Aneu al mòdul *L'anell de foc* i experimenteu com es fa per fer visuals les seccions planes d'un cub o d'altres figures.

- Primer de tot podeu visualitzar les seccions d'un cub que teniu dibuixades tot seguit (un triangle, un quadrat, un rectangle, un pentàgon, un hexàgon).



- Ara us demanem que investigueu una mica i que penseu si es pot trobar com a secció un paral·lelogram que no sigui rectangle. És un paral·lelogram d'algun tipus especial? Es pot obtenir un trapezi?
- Estudieu totes les seccions que es poden obtenir quan es talla un tetràedre per un pla.
- Si encara hi podeu dedicar més temps, estudieu també seccions del dodecàedre o d'altres cossos.

Pot ser interessant que ho proveu de dibuixar. En la carpeta que inclou el material de cada equip teniu fulls suficients per a tot l'equip.

NOMBRES SENARS, QUADRATS I CUBS (SALA PERE PUIG ADAM)

En aquest mòdul hi teniu demostracions visuals de diverses propietats numèriques. Tot i que en aquest full ho comentem breument us aconsellem (com sempre!) que llegiu amb molta atenció els plafons explicatius i que, entre tota la colla que formeu part de l'equip de treball comenteu les deduccions que feu.

En primer lloc pot ser interessant que treballeu la relació entre la suma de nombres senars i els quadrats, que tal vegada ja coneíxieu. Redacteu la propietat:

Pero és que podreu anar més enllà! Us adonareu que sumant nombres senars també podem obtenir els cubs! Escriviu aquí com podem obtenir 4^3 i 5^3 com a suma de nombres imparells consecutius.

Si encara teniu temps per dedicar a aquest mòdul (o potser, per als més grans, podeu començar per aquí) teniu trencaclosques 3D que us permetran veure propietats de la suma de quadrats. Redacteu aquí, amb les vostres paraules (sense fórmules!) la propietat que heu pogut comprovar empíricament (és a dir, mitjançant la visualització).

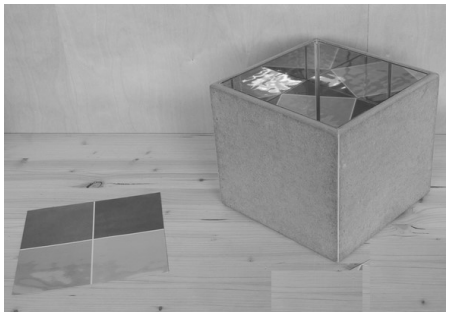
MIRALL AMB POLÍGONS, FRISOS AMB MIRALLS PARAL·LELS, EL LLIBRE DE MIRALLS (SALA EMMA CASTELNUOVO/ ATRI CENTRAL)

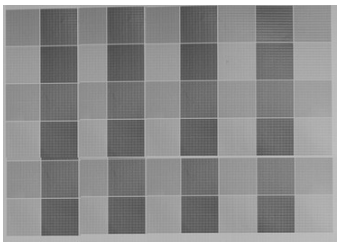
Calidoscopis per fer mosaics amb miralls

Podreu veure sis calidoscopis prismàtics, cadascun dels quals té associat un conjunt de plantilles que, situades a la base del prisma, permeten que els miralls reflecteixin una tessel·lació infinita del pla.

El mòdul també inclou un mural amb els diversos enrajolats que es poden obtenir. La feina es planteja així:

- Escull un dels calidoscopis plans, posa-hi un dels polígons pintats que li corresponen.
- Observa el mosaic infinit que es genera i busca aquest mosaic en el cartell.





Ara bé, com que veureu un mural amb molts possibles mosaics us proposem una feina encara més creativa:

- Mireu un dels mosaics i intenteu veure amb quin calidoscopi i amb quina peça individual s'ha generat

Una activitat convocada per fcemcat cesire

Amb l'impuls i la col·laboració del mmaca

19 d'abril de 2023

Sessió de treball als mòduls

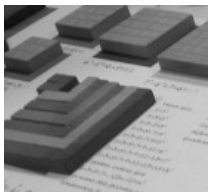
INSTITUT JOAN MERCADER 1r batxillerat. GRUP 2

NOMBRES TRIANGULARS, QUADRATS I CUBS (SALA PERE PUIG ADAM)

Nombres senars, quadrats i cubs

En aquest mòdul hi teniu demostracions visuals de diverses propietats numèriques. Tot i que en aquest full ho comentem breument us aconsellem (com sempre!) que llegiu amb molta atenció els plafons explicatius i que, entre tota la colla que formeu part de l'equip de treball comenteu les deduccions que feu.

En primer lloc pot ser interessant que treballeu la relació entre la suma de nombres senars i els quadrats, que tal vegada ja coneíxieu. Redacteu la propietat:



Pero és que podreu anar més enllà! Us adonareu que sumant nombres senars també podem obtenir els cubs! Escriviu aquí com podem obtenir 4^3 i 5^3 com a suma de nombres imparells consecutius.

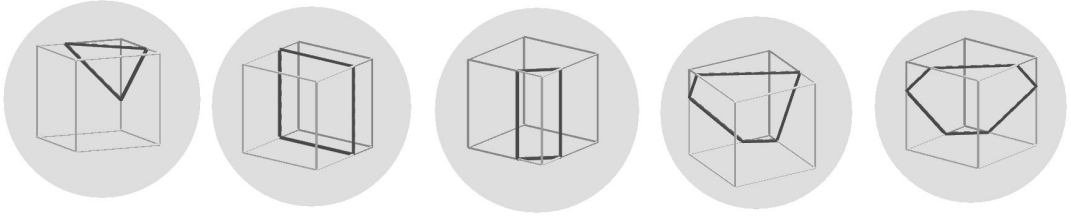
Si encara teniu temps per dedicar a aquest mòdul (o potser, per als més grans, podeu començar per aquí) teniu trencaclosques 3D que us permetran veure propietats de la suma de quadrats. Redacteu aquí, amb les vostres paraules (sense fórmules!) la propietat que heu pogut comprovar empíricament (és a dir, mitjançant la visualització).

EL CERCLE DE FOC (SALA PERE PUIG ADAM),

Seccions planes del cub i d'altres figures (II)

Aneu al mòdul *L'anell de foc* i experimenteu com es fa per fer visuals les seccions planes d'un cub o d'altres figures.

- Primer de tot podeu visualitzar les seccions d'un cub que teniu dibuixades tot seguit (un triangle, un quadrat, un rectangle, un pentàgon, un hexàgon).



- Ara us demanem que investigueu una mica i que penseu si es pot trobar com a secció un paral·lelogram que no sigui rectangle. És un paral·lelogram d'algun tipus especial? Es pot obtenir un trapezi?
- Estudieu totes les seccions que es poden obtenir quan es talla un tetràedre per un pla.
- Si encara hi podeu dedicar més temps, estudieu també seccions del dodecàedre o d'altres cossos.

Pot ser interessant que ho proveu de dibuixar. En la carpeta que inclou el material de cada equip teniu fulls suficients per a tot l'equip.

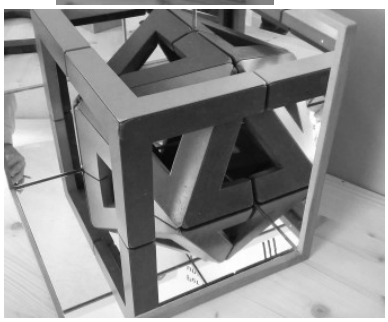
CALIDOSCOPIS POLIÈDRICS (SALA EMMA CASTELNUOVO/ ATRI CENTRAL).

Cadena calidoscòpica, calidoscopi de políedres

Teniu dos conjunts de tres miralls disposats formant el que se'n diu un calidoscopi catadiòptric.

En un d'aquests calidoscopis el repte és que, amb unes poques anelles i mitges anelles, aconseguiu fer visual una cadena de 12 anelles.

En l'altre teniu a punt una peça que, col·locada adequadament permet fer visual un dodecaedre. Quantes cares té un dodecaedre? La visió amb el calidoscopi, us pot ajudar per a comptar quants vèrtexs i quantes arestes té el dodecaedre?



A més a més a la taula del mòdul tindreu les peces adequades per a "construir" (és a dir, per fer visuals) un cub, un octaedre i un icosaedre. Ànim!

Com a repte us proposem comprovar que els centres de les cares d'un cub determinen un octaedre. A veure si ho aconseguiu! En la figura de la dreta ho teniu "a mig fer".

Una activitat convocada per fcemcat cesire

Amb l'impuls i la col·laboració del mmaca

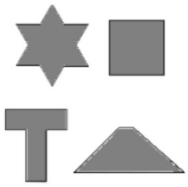
19 d'abril de 2023

Sessió de treball als mòduls

REGINA CARMELI GRUP 1 (3r ESO)

TRENCLACOSQUES AMB DISSECCIONS DE POLÍGONS (SALA PERE PUIG ADAM),

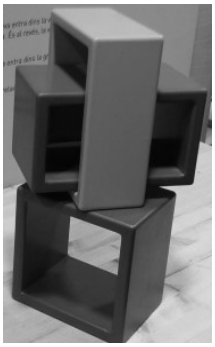
Tot i que no sempre sembli que serà possible, en un primer cop d'ull, hi ha un teorema que diu que dos polígons qualssevol amb la mateixa àrea es poden descompondre en unes quantes peces poligonals de manera que, amb aquestes peces, es pot construir tant un polígon com l'altre.



En aquest mòdul us proposem que practiqueu algunes d'aquestes particions, Les que es presenten al **mmaca**, estan resoltes de manera que el nombres de peces amb què es fan les descomposicions és el mínim possible. A la dreta teniu les formes de dues parelles d'aquests polígons.

ORDENAR CAIXES i JOC DEL CORRAL (SALA MARTIN GARDNER),

"Passar per dintre de l'altra" permet ordenar les caixes?



En el mòdul **Ordenació de caixes** hi ha tres cossos geomètrics, que en direm *caixes*.

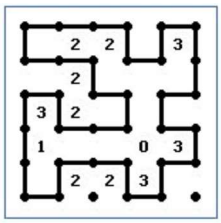
- La caixa groga, pot passar per dintre de la blava?
- La caixa blava, pot passar per dintre de la vermella?
- Si *passar per dintre* fos una ordenació transitiva, què us sembla que hauria de succeir amb la caixa groga i la vermella? Succeeix realment o ens trobem amb una relació com la de pedra-paper-tisores?

Però encara hi ha una altra circumstància que fa que aquest criteri de *passar per dintre* no serveixi per ordenar. Estudieu amb tot detall què succeeix amb la caixa groga i la caixa blava.

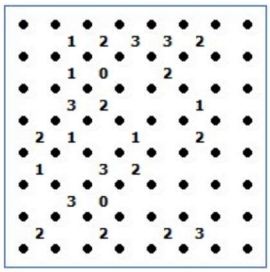
El joc del corral (Puzzle-loop, Sliter Link...)

En aquest joc es tracta de construir, segment a segment, un polígon tancat ("un corral") . Al tauler del joc apareixen uns nombres i es tracta de construir el polígon de manera que el nombre de segments que envolten cadascun dels nombres sigui justament el que indica el nombre. On no hi ha cap nombre s'hi poden posar tants segments com sembli convenient per a reeixir en l'objectiu del joc.

Un exemple:



Un repte:



En el mòdul tindreu altres repte. Veureu una quadrícula amb xifres a cada casella, és el territori on cal construir el corral. Al costat tenim les tanques, es tracta de posar-les dretes envoltant les caselles tenint en compte que hem d'acabar amb un corral tancat i respectant les xifres que indiquen les tanques.:

Ben segur que de seguida pensareu que convé començar per les caselles amb 0 o amb 4 i que si hi ha dues caselles adjuntes amb 3, hi ha una tanca entre elles.
Ànim amb els reptes i a descobrir noves estratègies!

JOC DELS GRATACELS (SALA PERE PUIG ADAM)

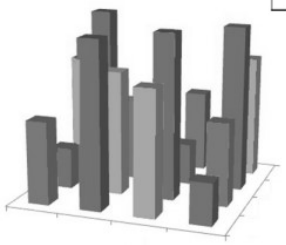
Teniu al museu un mòdul que presenta una versió feta en fusta de colors i amb unes dimensions que afavoreixen la col·laboració entre varies persones d'un joc que vam conèixer a partir d'una proposta dels membres de *Kangourou-Italia*.

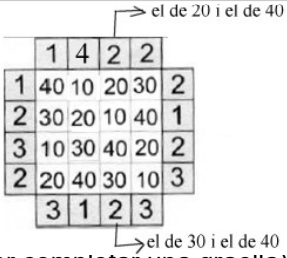
Un quartiere della città di New York è stato rappresentato con una griglia 4×4. Ogni casella di una griglia 4×4 contiene un immobile di 10, 20, 30 o 40 piani, Gli immobili di una stessa linea, riga (= linea orizzontale) o colonna (= linea verticale), sono tutti di taglia differente.

Ogni informazione fornita sui bordi della griglia ("indizio") indica il numero di immobili visibili sulla linea corrispondente per un osservatore posto nella posizione in cui si trova l'informazione.

Naturalmente quando i bordi di una griglia sono completi di indizi, non tutti questi indizi sono indispensabili, ma, dal momento che una soluzione esiste, essi sono sempre compatibili fra loro.

Vegeu-ne un exemple:





El document original fa uns su[illegible]ar "què dirà" cada una de les regles següents.(algunes de les que haureu de fer servir per completar una graella).
Aneu amb compte de treure com a conclusions només les que són segures.

Le Regole de Deduzione
o *La regola del 4*. Se un indizio vale 4, …
o *La regola dell'1*. Se un indizio vale 1,…
o *La regola del 1-2*. Se gli indizi 1 e 2 sono opposti agli estremi della stessa linea,…
o *La regola dell'ultimo*. Quando si sono posizionati tre immobili della stessa altezza…

L'objecte del joc, com heu pogut llegir, és completar una graella a partir de les pistes ("indizi") que es donen. En el mòdul del **mmaca** les teniu escrites en unes tires quadrades de paper, que haureu de col·locar al voltant del tauler.

Aconseguir l'objectiu és més fàcil si es donen totes les pistes possibles (encara que siguin reiteratives) i no ho és tant si es donen les mínimes que permeten completar la graella unívocament. Podeu resoldre dos o tres problemes dels que es plantegen. Podeu començar per un cas que tingui totes les pistes i després fer algun altre cas amb menys pistes.

Una activitat convocada per feemcat cesire

Amb l'impuls i la col·laboració del mmaca

19 d'abril de 2023

Sessió de treball als mòduls

REGINA CARMELI GRUP 2 (4t ESO)

JOC DELS GRATACELS (SALA PERE PUIG ADAM)

Teniu al museu un mòdul que presenta una versió feta en fusta de colors i amb unes dimensions que afavoreixen la col·laboració entre varies persones d'un joc que vam conèixer a partir d'una proposta dels membres de *Kangourou-Italia*.

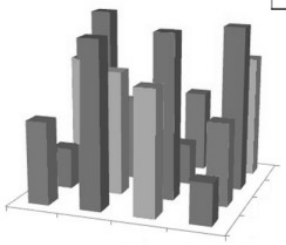
Un quartiere della città di New York è stato rappresentato con una griglia 4×4. Ogni casella di una griglia 4×4 contiene un immobile di 10, 20, 30 o 40 piani,

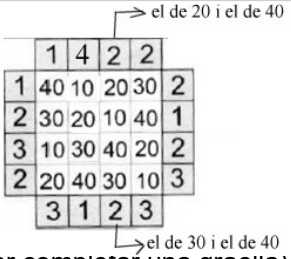
Gli immobili di una stessa linea, riga (= linea orizzontale) o colonna (= linea verticale), sono tutti di taglia differente.

Ogni informazione fornita sui bordi della griglia ("indizio") indica il numero di immobili visibili sulla linea corrispondente per un osservatore posto nella posizione in cui si trova l'informazione.

Naturalmente quando i bordi di una griglia sono completi di indizi, non tutti questi indizi sono indispensabili, ma, dal momento che una soluzione esiste, essi sono sempre compatibili fra loro.

Vegeu-ne un exemple:





El document original fa uns su[illegible]ar "què dirà" cada una de les regles següents.(algunes de les que haureu de fer servir per completar una graella). Aneu amb compte de treure com a conclusions només les que són segures.

Le Regole de Deduzione
o *La regola del 4*. Se un indizio vale 4, …
o *La regola dell'1*. Se un indizio vale 1,…
o *La regola del 1-2*. Se gli indizi 1 e 2 sono opposti agli estremi della stessa linea,…
o *La regola dell'ultimo*. Quando si sono posizionati tre immobili della stessa altezza…

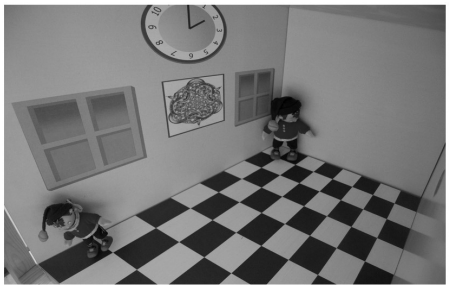
L'objecte del joc, com heu pogut llegir, és completar una graella a partir de les pistes ("indizi") que es donen. En el mòdul del **mmaca** les teniu escrites en unes tires quadrades de paper, que haureu de col·locar al voltant del tauler.

Aconseguir l'objectiu és més fàcil si es donen totes les pistes possibles (encara que siguin reiteratives) i no ho és tant si es donen les mínimes que permeten completar la graella unívocament. Podeu resoldre dos o tres problemes dels que es plantegen. Podeu començar per un cas que tingui totes les pistes i després fer algun altre cas amb menys pistes.

L’HABITACIÓ D’AMES. ANAMORFISME CILÍNDRIC. MIRALL DEL PALLASSO (SALA EMMA CASTELNUOVO/ ATRI CENTRAL),

L’habitació d’Ames. Una sorprenent il·lusió òptica on els objectes canvien de mida.

Aquesta és una maqueta d’una habitació distorsionada, amb les parets terra i sostre no perpendiculars, però que vista des d’un determinat punt de vista té una aparença normal. Fixa’t en la mida de les figures, són iguals però, semblen molt diferents



Cal fixar-se en la forma de les parets, el sostre i el terra de l’habitació, no són pas, com és habitual rectangulars, són trapezis. Tampoc els seus angles són de 90º. També convé fixar-se en tots els detalls, finestres, enrajolat, rellotge.

Els nostres ulls transmeten al cervell imatges planes, és el cervell que construeix mentalment una representació de la realitat imaginant la situació espacial dels objectes. Aquesta representació mental la fem automàticament amb l’ajut de diferents elements:.

Al mirar l’habitació de perfils dibuixats en negre des del forat de la paret frontal, el nostre cervell la reconstrueix en les línies blaves que hi ha a l’objecte del mòdul del museu . Llavors situa la figura negre de la dreta més enrere del que és en realitat a la posició de la figura blava i així sorgeixen els efectes òptics que segur que us sorprendran..

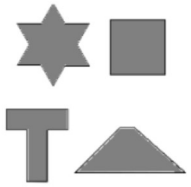
Anamorfisme cilíndric

Un altre mòdul amb il·lusió òptica.

Veureu que proporciona la visió sobre un cilindre de metall d’una figura que hi ha al terra, deformada.
En canvi per l’anamorfisme la veurem reconstruïda.

TRENCLACOSQUES AMB DISSECCIONS DE POLÍGONS (SALA PERE PUIG ADAM).

Tot i que no sempre sembli que serà possible, en un primer cop d'ull, hi ha un teorema que diu que dos polígons qualssevol amb la mateixa àrea es poden descompondre en unes quantes peces poligonals de manera que, amb aquestes peces, es pot construir tant un polígon com l'altre.



En aquest mòdul us proposem que practiqueu algunes d'aquestes particions, Les que es presenten al **mmaca**, estan resoltes de manera que el nombres de peces amb què es fan les descomposicions és el mínim possible. A la dreta teniu les formes de dues parelles d'aquests polígons.

Una activitat convocada per fcemcat cesire

Amb l'impuls i la col·laboració del mmaca

19 d'abril de 2023

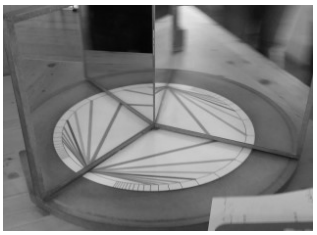
Sessió de treball als mòduls

INSTITUT ERNEST LLUCH. Batxillerat. GRUP 1

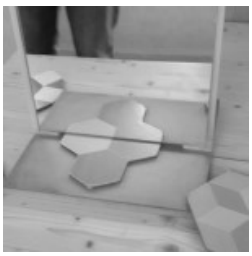
MIRALL AMB POLÍGONS, FRISOS AMB MIRALLS PARAL·LELS, EL LLIBRE DE MIRALLS (SALA EMMA CASTELNUOVO/ ATRI CENTRAL),

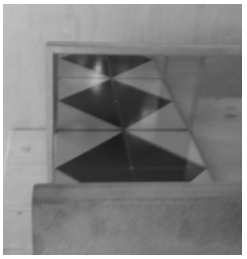
Treball amb miralls (I): Figures de pallassos, angles i polígons, mosaics.

Alguns i algunes podeu "jugar" amb un sol mirall i construir cares de pallassos, que poden ser ben diverses. I ja amb les possibilitats del treball amb diversos miralls podeu fer visuals polígons. Per exemple: de quin color aconseguiu veure un hexàgon? I un pentàgon?



I mentrestant els altres, amb un mirall, podeu aconseguir polígons acolorits de colors i formes variades i després, amb el joc amb dos miralls podeu aconseguir mosaics "infinits". Enteneu per què s'aconsegueix la visualització "infinita"?





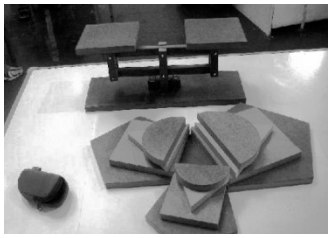
PUZZLES PITAGÒRICS (SALA PERE PUIG ADAM),

Com que ja heu estudiat el Teorema de Pitàgores sabeu que parla del quadrat de la hipotenusa i dels quadrats dels dos catets d'un triangle rectangle.

En aquest mòdul es tracta de reforçar la idea, fonamental en el teorema, que ens diu que quan es parla de *quadrat* convé interpretar-ho com *l'àrea del quadrat*.

Trobareu tres trencaclosques que permeten fer visual el fet que la suma de les àrees dels dos quadrats construïts de manera que tinguin com a costats els dos catets d'un triangle rectangle és igual a l'àrea del quadrat construït sobre la hipotenusa.

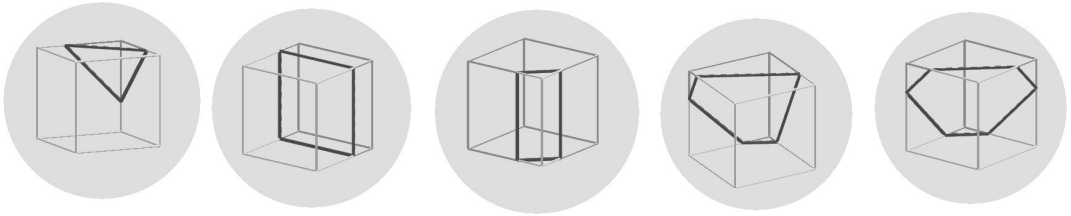
Per reforçar més aquesta idea, tenint en compte el fet que amb peces del mateix material i el mateix gruix el pes és proporcional a l'àrea, teniu unes *balances pitagòriques*. Comproveu-hi el teorema i vegeu que es poden fer visuals algunes generalitzacions amb altres figures construïdes prenent com a base la hipotenusa i els catets d'un triangle rectangle.



Seccions planes del cub i d'altres figures (II)

Aneu al mòdul *L'anell de foc* i experimenteu com es fa per fer visuals les seccions planes d'un cub o d'altres figures.

- Primer de tot podeu visualitzar les seccions d'un cub que teniu dibuixades tot seguit (un triangle, un quadrat, un rectangle, un pentàgon, un hexàgon).



- Ara us demanem que investigueu una mica i que penseu si es pot trobar com a secció un paral·lelogram que no sigui rectangle. És un paral·lelogram d'algun tipus especial? Es pot obtenir un trapezi?
- Estudieu totes les seccions que es poden obtenir quan es talla un tetràedre per un pla.
- Si encara hi podeu dedicar més temps, estudieu també seccions del dodecàedre o d'altres cossos.

Pot ser interessant que ho proveu de dibuixar. En la carpeta que inclou el material de cada equip teniu fulls suficients per a tot l'equip.

Una activitat convocada per feemcat cesire

Amb l'impuls i la col·laboració del mmaca

19 d'abril de 2023

Sessió de treball als mòduls

INSTITUT ERNEST LLUCH. Batxillerat. GRUP 2

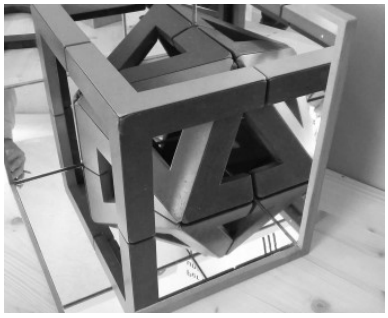
CALIDOSCOPIS POLIÈDRICS (SALA EMMA CASTELNUOVO/ ATRI CENTRAL),

Cadena calidoscòpica, calidoscopi de políedres

Teniu dos conjunts de tres miralls disposats formant el que se'n diu un calidoscopi catadiòptric.

En un d'aquests calidoscopis el repte és que, amb unes poques anelles i mitges anelles, aconseguiu fer visual una cadena de 12 anelles.

En l'altre teniu a punt una peça que, col·locada adequadament permet fer visual un dodecaedre. Quantes cares té un dodecaedre? La visió amb el calidoscopi, us pot ajudar per a comptar quants vèrtexs i quantes arestes té el dodecaedre?



A més a més a la taula del mòdul tindreu les peces adequades per a "construir" (és a dir, per fer visuals) un cub, un octaedre i un icosaedre. Ànim!

Com a repte us proposem comprovar que els centres de les cares d'un cub determinen un octaedre. A veure si ho aconseguiu! En la figura de la dreta ho teniu "a mig fer".

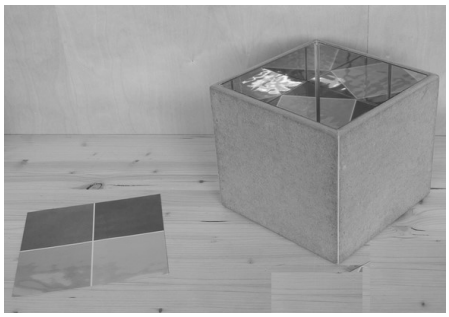
MIRALL AMB POLÍGONS, FRISOS AMB MIRALLS PARAL·LELS, EL LLIBRE DE MIRALLS (SALA EMMA CASTELNUOVO/ ATRI CENTRAL)

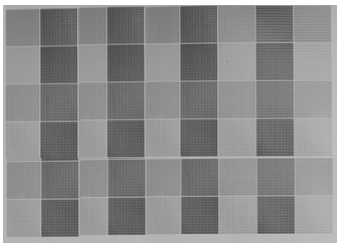
Calidoscopis per fer mosaics amb miralls

Podreu veure sis calidoscopis prismàtics, cadascun dels quals té associat un conjunt de plantilles que, situades a la base del prisma, permeten que els miralls reflecteixin una tessel·lació infinita del pla.

El mòdul també inclou un mural amb els diversos enrajolats que es poden obtenir. La feina es planteja així:

- Escull un dels calidoscopis plans, posa-hi un dels polígons pintats que li corresponen.
- Observa el mosaic infinit que es genera i busca aquest mosaic en el cartell.





Ara bé, com que veureu un mural amb molts possibles mosaics us proposem una feina encara més creativa:

- Mireu un dels mosaics i intenteu veure amb quin calidoscopi i amb quina peça individual s'ha generat

---

NOMBRES SENARS, QUADRATS I CUBS (SALA PERE PUIG ADAM)

En aquest mòdul hi teniu demostracions visuals de diverses propietats numèriques. Tot i que en aquest full ho comentem breument us aconsellem (com sempre!) que llegiu amb molta atenció els plafons explicatius i que, entre tota la colla que formeu part de l'equip de treball comenteu les deduccions que feu.

En primer lloc pot ser interessant que treballeu la relació entre la suma de nombres senars i els quadrats, que tal vegada ja coneíxieu. Redacteu la propietat:

Pero és que podreu anar més enllà! Us adonareu que sumant nombres senars també podem obtenir els cubs! Escriviu aquí com podem obtenir 4^3 i 5^3 com a suma de nombres imparells consecutius.

Si encara teniu temps per dedicar a aquest mòdul (o potser, per als més grans, podeu començar per aquí) teniu trencaclosques 3D que us permetran veure propietats de la suma de quadrats. Redacteu aquí, amb les vostres paraules (sense fórmules!) la propietat que heu pogut comprovar empíricament (és a dir, mitjançant la visualització).

Una activitat convocada per Societat Catalana de Matemàtiques fcemcat cesire

Amb l'impuls i la col·laboració del mmaca Museu de Matemàtiques de Catalunya

19 d'abril de 2023

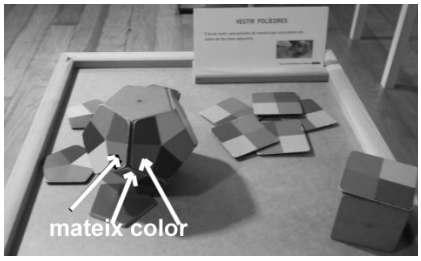
Sessió de treball als mòduls

INSTITUT ERNEST LLUCH. GRUP 1 (1r ESO)

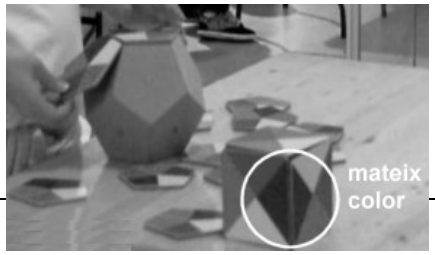
VESTIR POLIEDRES/TEOREMA DELS 4 COLORS. PINTANT LA PILOTA (Sala Martin Gardner), ORDENAR CAIXES i JOC DEL CORRAL (Sala Martin Gardner), EMPAQUETAMENTS DE CILINDRES (Sala Martin Gardner).

VESTIR POLIEDRES/TEOREMA DELS 4 COLORS. PINTANT LA PILOTA (Sala Martin Gardner),

En aquest mòdul (n'hi ha diversos a la sala) es tracta d'envoltar cadascun dels políedres que hi teniu amb peces de colors. En cada peça tots els colors són diferents. Hi ha dos tipus de reptes:



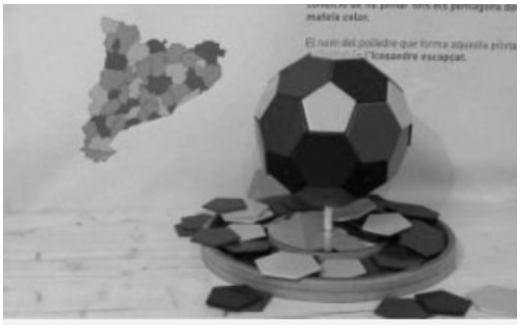
- En alguns casos es tracta de fer-ho de manera que en cada vèrtex coincideixin sempre els colors dels polígons que hi concorren (un de cada cara).



- En els altres casos el que cal és que coincideixin, en cada aresta, els colors de les parelles de polígons que les determinen.

Tot pintant la pilota

És un mòdul que serveix a comprovar el *Teorema dels quatre colors*, que diu que és possible pintar qualsevol mapa amb només quatre colors de manera que dues regions que comparteixin un costat siguin de diferent color.



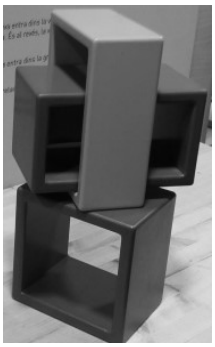
En comptes de fer-lo sobre un mapa pla, en el corresponent mòdul del **mmaca** es proposa que es faci amb una pilota de futbol, que s'ha de recobrir amb hexàgons i pentàgons imantats de diferents colors.

És més complicat del que sembla, tot i que si llegiu amb atenció el plafó de presentació del mòdul segurament tindreu una idea per avançar més ràpid cap a la solució. Tanmateix, si teniu temps, no renuncieu a trobar una de les solucions "més complicades"

======

ORDENAR CAIXES i JOC DEL CORRAL (Sala Martin Gardner)

"Passar per dintre de l'altra" permet ordenar les caixes?



En el mòdul **Ordenació de caixes** hi ha tres cossos geomètrics, que en direm *caixes*.

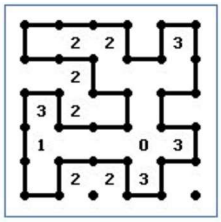
- La caixa groga, pot passar per dintre de la blava?
- La caixa blava, pot passar per dintre de la vermella?
- Si *passar per dintre* fos una ordenació transitiva, què us sembla que hauria de succeir amb la caixa groga i la vermella? Succeeix realment o ens trobem amb una relació com la de pedra-paper-tisores?

Però encara hi ha una altra circumstància que fa que aquest criteri de *passar per dintre* no serveixi per ordenar. Estudieu amb tot detall què succeeix amb la caixa groga i la caixa blava.

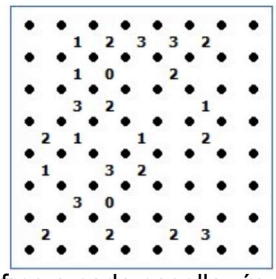
El joc del corral (Puzzle-loop, Sliter Link...)

En aquest joc es tracta de construir, segment a segment, un polígon tancat ("un corral") . Al tauler del joc apareixen uns nombres i es tracta de construir el polígon de manera que el nombre de segments que envolten cadascun dels nombres sigui justament el que indica el nombre. On no hi ha cap nombre s'hi poden posar tants segments com sembli convenient per a reeixir en l'objectiu del joc.

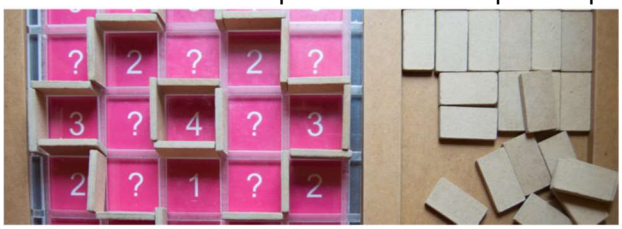
Un exemple:



Un repte:



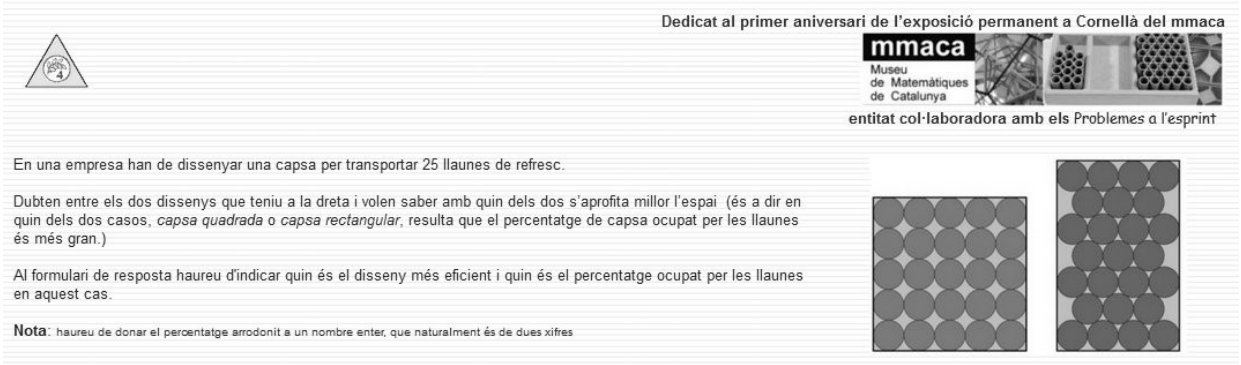
En el mòdul tindreu altres repte. Veureu una quadrícula amb xifres a cada casella, és el territori on cal construir el corral. Al costat tenim les tanques, es tracta de posar-les dretes envoltant les caselles tenint en compte que hem d'acabar amb un corral tancat i respectant les xifres que indiquen les tanques.:



Ben segur que de seguida pensareu que convé començar per les caselles amb 0 o amb 4 i que si hi ha dues caselles adjuntes amb 3, hi ha una tanca entre elles. Ànim amb els reptes i a descobrir noves estratègies!

EMPAQUETAMENTS DE CILINDRES (Sala Martin Gardner).

En una de les convocatòries de cursos anteriors dels Problemes a l'esprint es va proposar un problema suggerit per un dels mòduls del **mmaca**.

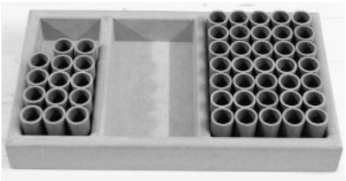


Avui us demanem que penseu sobre aquest tema.

En el mòdul del **mmaca** veureu una capsa amb tres compartiments amb uns cilindres.

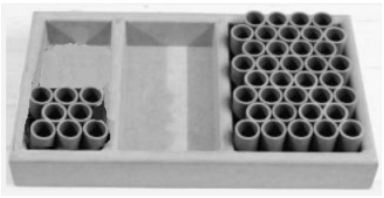
Si pensem que el diàmetre de la base dels cilindres és de 1 unitat, les mesures d'aquests compartiments són de 3×7, 4×7 i 5×7.

Quants cilindres podem posar en cada compartiment?



Segur? Potser n'hi podríem posar més?

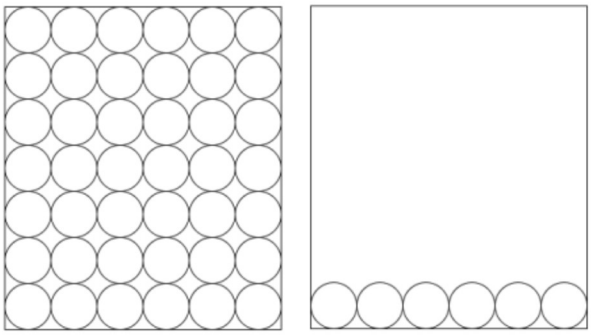
L'enunciat del problema que us hem mostrat ja suggereix que hi ha una altra manera d'empaquetar cilindres, que s'anomena *triangular*.

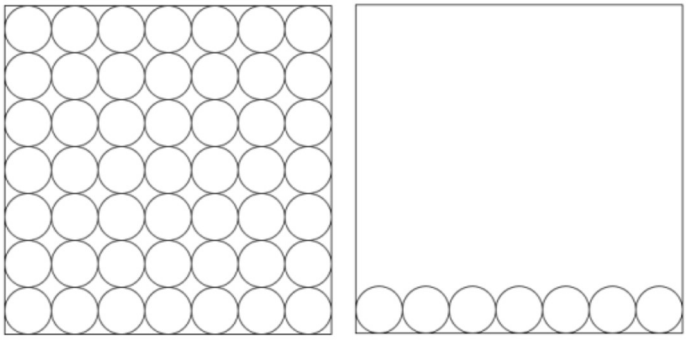


Quants cilindres podem posar en cada compartiment d'aquesta manera?

Quin us sembla que és el màxim nombre de cilindres que podríem posar en un compartiment de 6×7?

I en un compartiment de 7×7? Creieu que es podria generalitzar?





Una activitat convocada per fcemcat cesire

Amb l'impuls i la col·laboració del mmaca

19 d'abril de 2023

Sessió de treball als mòduls

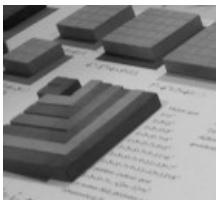
INSTITUT ERNEST LLUCH. GRUP 2 (2n ESO)

NOMBRES SENARS, QUADRATS I CUBS (Sala Pere Puig Adam) , EL CERCLE DE FOC DE FOC: SECCIONS PLANES DEL CUB I DEL CILINDRE (I) (Sala Pere Puig Adam), TRENCACLOSQUES AMB DISECCIONS DE POLÍGONS (Sala Pere Puig Adam).

=========

NOMBRES SENARS, QUADRATS I CUBS (Sala Pere Puig Adam)

En aquest mòdul hi teniu demostracions visuals de diverses propietats numèriques. Tot i que en aquest full ho comentem breument us aconsellem (com sempre!) que llegiu amb molta atenció els plafons explicatius i que, entre tota la colla que formeu part de l'equip de treball comenteu les deduccions que feu.



En primer lloc pot ser interessant que treballeu la relació entre la suma de nombres senars i els quadrats, que tal vegada ja coneíxieu. Redacteu la propietat:

Pero és que podreu anar més enllà! Us adonareu que sumant nombres senars també podem obtenir els cubs! Escriviu aquí com podem obtenir 4^3 i 5^3 com a suma de nombres imparells consecutius.

Si encara teniu temps per dedicar a aquest mòdul teniu trencaclosques 3D que us permetran veure propietats de la suma de quadrats. Redacteu aquí, amb les vostres paraules (sense fórmules!) la propietat que heu pogut comprovar empíricament (és a dir, mitjançant la visualització).

EL CERCLE DE FOC DE FOC: SECCIONS PLANES DEL CUB I DEL CILINDRE (I) (Sala Pere Puig Adam),

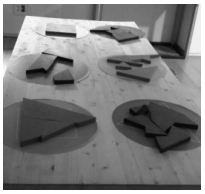
Seccions planes del cub i del cilindre (I)

- Imagineu que teniu un cub de plastilina i el talleu en dues peces mitjançant un sol tall amb un ganivet. Si observem el polígon que separa les dues peces, d'aquest polígon se'n diu *la secció d'un cub per un pla*. Quan ho feu poden resultar polígons diversos. Us demanem que estudieu quins polígons poden aparèixer quan es fa la secció plana d'un cub. Ara bé, no us proposem que ho feu amb plastilina sinó que aneu al mòdul indicat al títol d'aquesta pàgina i comproveu que allà es poden visualitzar les seccions de manera molt entenedora.

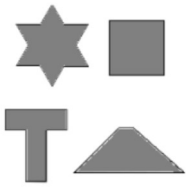
- Estudieu ara les seccions planes d'un cilindre. Quines figures apareixen?

Us demanem que ho proveu de dibuixar. En la carpeta que inclou el material de cada equip teniu fulls quadriculats que us poden ajudar en aquesta tasca.

TRENCACLOSQUES AMB DISECCIONS DE POLÍGONS (Sala Pere Puig Adam).



Tot i que no sempre sembli que serà possible, en un primer cop d'ull, hi ha un teorema que diu que dos polígons qualssevol amb la mateixa àrea es poden descompondre en unes quantes peces poligonals de manera que, amb aquestes peces, es pot construir tant un polígon com l'altre.



En aquest mòdul us proposem que practiqueu algunes d'aquestes particions, Les que es presenten al **mmaca**, estan resoltes de manera que el nombres de peces amb què es fan les descomposicions és el mínim possible. A la dreta teniu les formes de dues parelles d'aquests polígons.

Una activitat convocada per feemcat cesire

Amb l'impuls i la col·laboració del mmaca

19 d'abril de 2023

Sessió de treball als mòduls

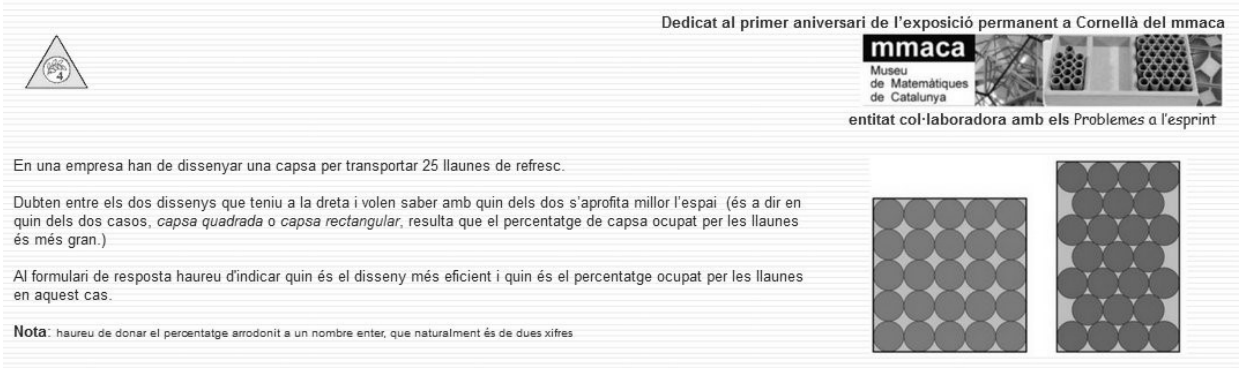
INSTITUT LA RIERA. GRUP 1 (1r ESO)

EMPAQUETAMENTS DE CILINDRES (Sala Martin Gardner), JOC DELS GRATACELS (Sala Martin Gardner o Sala Puig Adam), JOCS NUMÈRICS I PUZZLE AMB NOMBRES PRIMERS (Sala Georges Pólya).

==========

EMPAQUETAMENTS DE CILINDRES (Sala Martin Gardner)

En una de les convocatòries de cursos anteriors dels Problemes a l'esprint es va proposar un problema suggerit per un dels mòduls del **mmaca**.



Dedicat al primer aniversari de l'exposició permanent a Cornellà del mmaca

mmaca Museu de Matemàtiques de Catalunya

entitat col·laboradora amb els Problemes a l'esprint

En una empresa han de dissenyar una capsa per transportar 25 llaunes de refresc.

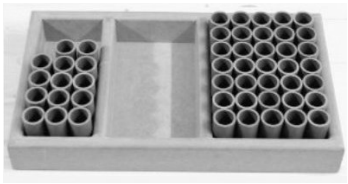
Dubten entre els dos dissenys que teniu a la dreta i volen saber amb quin dels dos s'aprofita millor l'espai (és a dir en quin dels dos casos, *capsa quadrada* o *capsa rectangular*, resulta que el percentatge de capsa ocupat per les llaunes és més gran.)

Al formulari de resposta haureu d'indicar quin és el disseny més eficient i quin és el percentatge ocupat per les llaunes en aquest cas.

Nota: haureu de donar el percentatge arrodonit a un nombre enter, que naturalment és de dues xifres

Avui us demanem que penseu sobre aquest tema.

En el mòdul del **mmaca** veureu una capsa amb tres compartiments amb uns cilindres.

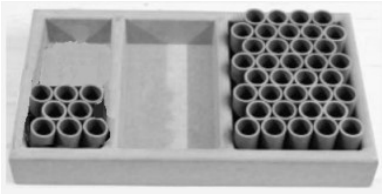


Si pensem que el diàmetre de la base dels cilindres és de 1 unitat, les mesures d'aquests compartiments són de 3×7, 4×7 i 5×7.

Quants cilindres podem posar en cada compartiment?

Segur? Potser n'hi podríem posar més?

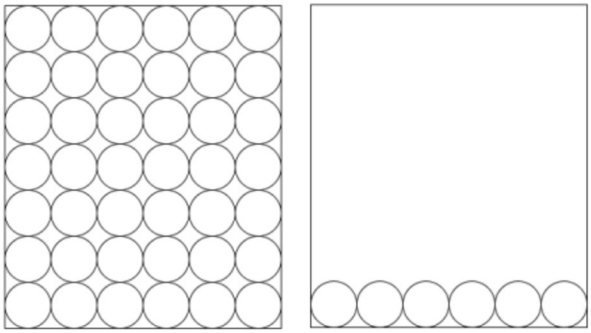
L'enunciat del problema que us hem mostrat ja suggereix que hi ha una altra manera d'empaquetar cilindres, que s'anomena *triangular*.

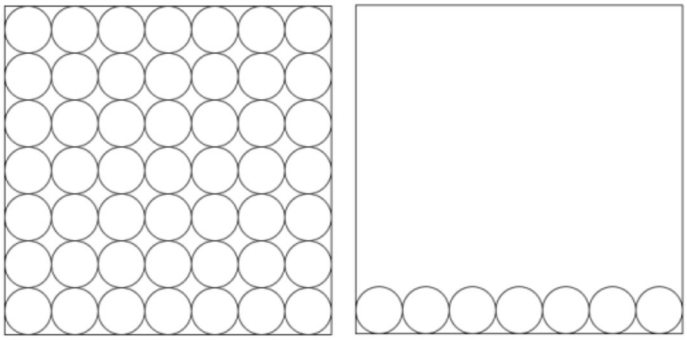


Quants cilindres podem posar en cada compartiment d'aquesta manera?

Quin us sembla que és el màxim nombre de cilindres que podríem posar en un compartiment de 6×7?

I en un compartiment de 7×7? Creieu que es podria generalitzar?





JOC DELS GRATACELS (Sala Martin Gardner o Sala Puig Adam)

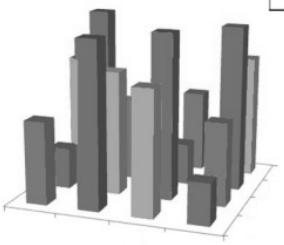
Teniu al museu un mòdul que presenta una versió feta en fusta de colors i amb unes dimensions que afavoreixen la col·laboració entre varies persones d'un joc que vam conèixer a partir d'una proposta dels membres de *Kangourou-Italia*.

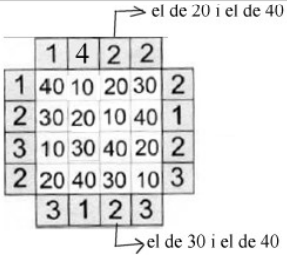
Un quartiere della città di New York è stato rappresentato con una griglia 4×4. Ogni casella di una griglia 4×4 contiene un immobile di 10, 20, 30 o 40 piani, Gli immobili di una stessa linea, riga (= linea orizzontale) o colonna (= linea verticale), sono tutti di taglia differente.

Ogni informazione fornita sui bordi della griglia ("indizio") indica il numero di immobili visibili sulla linea corrispondente per un osservatore posto nella posizione in cui si trova l'informazione.

Naturalmente quando i bordi di una griglia sono completi di indizi, non tutti questi indizi sono indispensabili, ma, dal momento che una soluzione esiste, essi sono sempre compatibili fra loro.

Vegeu-ne un exemple:





El document original fa uns suggeriments sobre "**regles de deducció**". Podeu pensar "què dirà" cada una de les regles següents.(algunes de les que haureu de fer servir per completar una graella).
Aneu amb compte de treure com a conclusions només les que són segures.

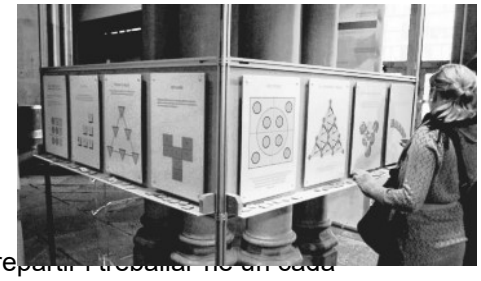
Le Regole de Deduzione
o *La regola del 4*. Se un indizio vale 4, …
o *La regola dell'1*. Se un indizio vale 1,…
o *La regola del 1-2*. Se gli indizi 1 e 2 sono opposti agli estremi della stessa linea,…
o *La regola dell'ultimo*. Quando si sono posizionati tre immobili della stessa altezza…

L'objecte del joc, com heu pogut llegir, és completar una graella a partir de les pistes ("indizi") que es donen. En el mòdul del **mmaca** les teniu escrites en unes tires quadrades de paper, que haureu de col·locar al voltant del tauler.

Aconseguir l'objectiu és més fàcil si es donen totes les pistes possibles (encara que siguin reiteratives) i no ho és tant si es donen les mínimes que permeten completar la graella unívocament. Podeu resoldre dos o tres problemes dels que es plantegen. Podeu començar per un cas que tingui totes les pistes i després fer algun altre cas amb menys pistes.

JOCS NUMÈRICS (Sala Georges Pólya), **Reptes de càlcul**

A la paret de la dreta de la sala veureu uns plafons (que a la foto teniu en una de les exposicions itinerants que ha fet el mmaca) que presenten reptes numèrics.



Podeu dedicar-hi una estona. No cal que tots feu tots els reptes; us els podeu repartir i treballar-ne un cada component de l'equip.

Una activitat convocada per fesmcat cesire
Amb l'impuls i la col·laboració del mmaca
19 d'abril de 2023

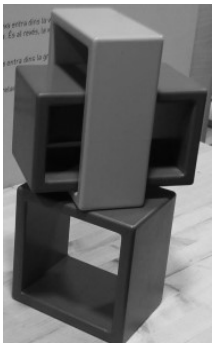
Sessió de treball als mòduls

INSTITUT LA RIERA. GRUP 2 (1r ESO)

ORDENAR CAIXES i JOC DEL CORRAL (Sala Martin Gardner), VESTIR POLIEDRES / TEOREMA DELS 4 COLORS. PINTANT LA PILOTA(Sala Martin Gardner), NOMBRES TRIANGULARS, QUADRATS I CUBS (Sala Pere Puig Adam).

ORDENAR CAIXES i JOC DEL CORRAL (Sala Martin Gardner)

"Passar per dintre de l'altra" permet ordenar les caixes?



En el mòdul **Ordenació de caixes** hi ha tres cossos geomètrics, que en direm *caixes*.

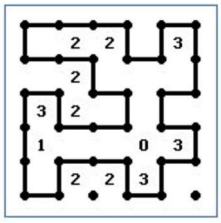
- La caixa groga, pot passar per dintre de la blava?
- La caixa blava, pot passar per dintre de la vermella?
- Si *passar per dintre* fos una ordenació transitiva, què us sembla que hauria de succeir amb la caixa groga i la vermella? Succeeix realment o ens trobem amb una relació com la de pedra-paper-tisores?

Però encara hi ha una altra circumstància que fa que aquest criteri de *passar per dintre* no serveixi per ordenar. Estudieu amb tot detall què succeeix amb la caixa groga i la caixa blava.

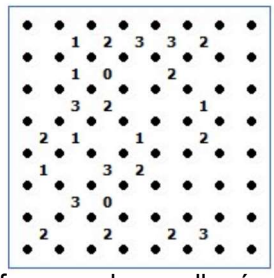
El joc del corral (Puzzle-loop, Sliter Link...)

En aquest joc es tracta de construir, segment a segment, un polígon tancat ("un corral") . Al tauler del joc apareixen uns nombres i es tracta de construir el polígon de manera que el nombre de segments que envolten cadascun dels nombres sigui justament el que indica el nombre. On no hi ha cap nombre s'hi poden posar tants segments com sembli convenient per a reeixir en l'objectiu del joc.

Un exemple:



Un repte:



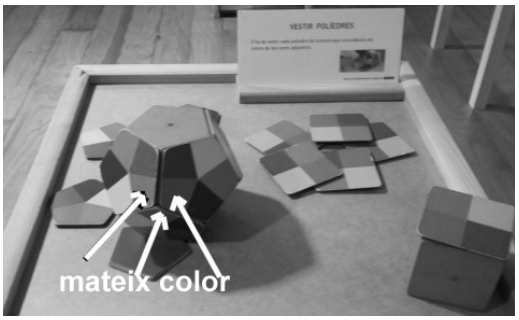
En el mòdul tindreu altres repte. Veureu una quadrícula amb xifres a cada casella, és el territori on cal construir el corral. Al costat tenim les tanques, es tracta de posar-les dretes envoltant les caselles tenint en compte que hem d'acabar amb un corral tancat i respectant les xifres que indiquen les tanques.:

Ben segur que de seguida pensareu que convé començar per les caselles amb 0 o amb 4 i que si hi ha dues caselles adjuntes amb 3, hi ha una tanca entre elles. Ànim amb els reptes i a descobrir noves estratègies!

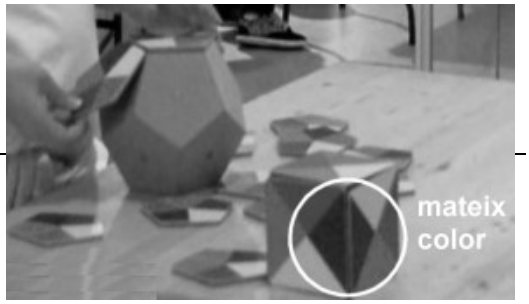
VESTIR POLIEDRES / TEOREMA DELS 4 COLORS. PINTANT LA PILOTA(Sala Martin Gardner)

En aquest mòdul (n'hi ha diversos a la sala) es tracta d'envoltar cadascun dels políedres que hi teniu amb peces de colors. En cada peça tots els colors són diferents. Hi ha dos tipus de reptes:

- En alguns casos es tracta de fer-ho de manera que en cada vèrtex coincideixin sempre els colors dels polígons que hi concorren (un de cada cara).

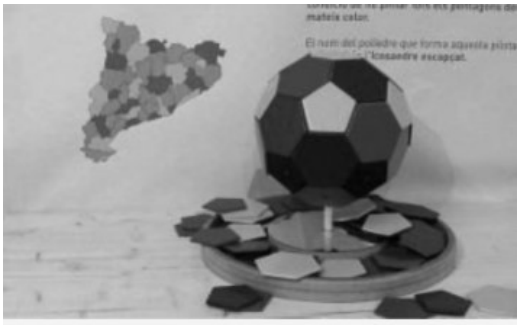


- En els altres casos el que cal és que coincideixin, en cada aresta, els colors de les parelles de polígons que les determinen.



Tot pintant la pilota

És un mòdul que serveix a comprovar el *Teorema dels quatre colors*, que diu que és possible pintar qualsevol mapa amb només quatre colors de manera que dues regions que comparteixin un costat siguin de diferent color.



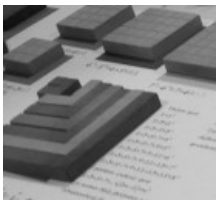
En comptes de fer-lo sobre un mapa pla, en el corresponent mòdul del **mmaca** es proposa que es faci amb una pilota de futbol, que s'ha de recobrir amb hexàgons i pentàgons imantats de diferents colors.

És més complicat del que sembla, tot i que si llegiu amb atenció el plafó de presentació del mòdul segurament tindreu una idea per avançar més ràpid cap a la solució. Tanmateix, si teniu temps, no renuncieu a trobar una de les solucions "més complicades"

======

NOMBRES SENARS, QUADRATS I CUBS (Sala Pere Puig Adam).

En aquest mòdul hi teniu demostracions visuals de diverses propietats numèriques. Tot i que en aquest full ho comentem breument us aconsellem (com sempre!) que llegiu amb molta atenció els plafons explicatius i que, entre tota la colla que formeu part de l'equip de treball comenteu les deduccions que feu.



En primer lloc pot ser interessant que treballeu la relació entre la suma de nombres senars i els quadrats, que tal vegada ja coneíxieu. Redacteu la propietat:

Pero és que podreu anar més enllà! Us adonareu que sumant nombres senars també podem obtenir els cubs! Escriviu aquí com podem obtenir 4^3 i 5^3 com a suma de nombres imparells consecutius.

Si encara teniu temps per dedicar a aquest mòdul teniu trencaclosques 3D que us permetran veure propietats de la suma de quadrats. Redacteu aquí, amb les vostres paraules (sense fórmules!) la propietat que heu pogut comprovar empíricament (és a dir, mitjançant la visualització).

Una activitat convocada per fcemcat cesire

Amb l'impuls i la col·laboració del mmaca

19 d'abril de 2023

Sessió de treball als mòduls

INSTITUT LA RIERA. GRUP 3 (1r ESO)

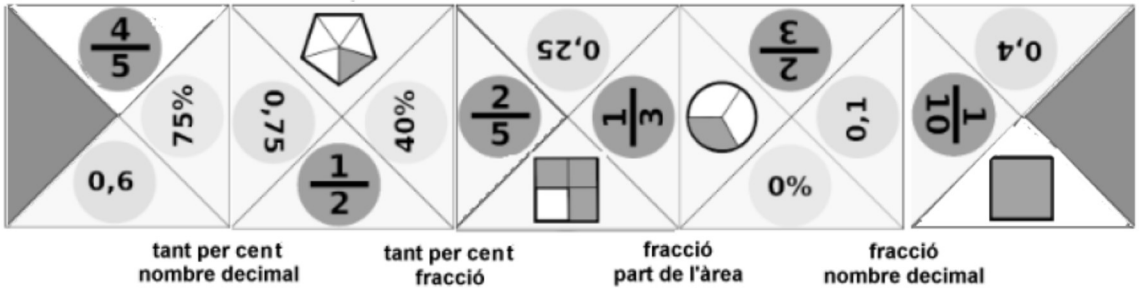
GRUP 3: TRENCACLOSQUES AMB FRACCIONS (Sala Georges Pólya), NOMBRES SENARS, QUADRATS I CUBS (Sala Pere Puig Adam) , JOC DELS GRATACELS (Sala Martin Gardner o Sala Puig Adam).

TRENCACLOSQUES AMB FRACCIONS (Sala Georges Pólya)

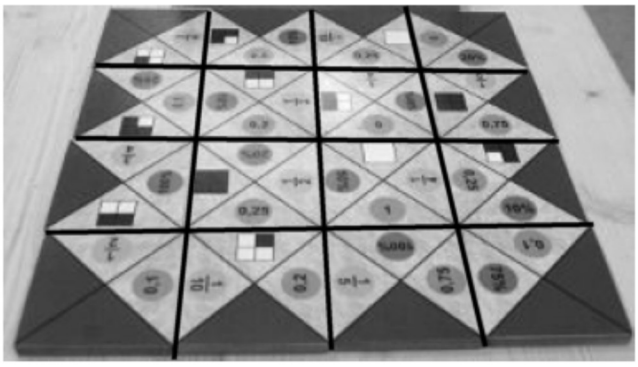
Quan entreu a la sala veureu de seguida una taula amb dos jocs (diferents) de 16 peces quadrades cada un.
(els dos jocs són a la mateixa taula, separats convenientment).

L'objectiu és fer-vos reflexionar sobre fraccions i nombres decimals, relacionar-los amb les percentatges i fer visuals aquestes quantitats com a part de l'àrea d'una figura.

Vegeu alguns models de possibles peces (no són estrictament les que hi ha al mòdul, s'han ideat per mostrar uns exemples encadenats) col·locades de manera que posen de manifest aquestes relacions.



Es tracta de compondre un trencaclosques encaixant totes les setze peces de manera que, en tots els casos, cada dos costats contigus mostrin una relació correcta. Vegeu que els triangles vermells de les peces han de quedar al voltant del trencaclosques una vegada muntat correctament



Les dimensions de les peces permeten treballar-hi col·lectivament, i això és el que us demanem. Els components de l'equip podeu repartir-vos, uns quants amb un joc, els altres amb l'altre joc.

NOMBRES SENARS, QUADRATS I CUBS (Sala Pere Puig Adam)

NOMBRES SENARS, QUADRATS I CUBS (Sala Pere Puig Adam).

En aquest mòdul hi teniu demostracions visuals de diverses propietats numèriques. Tot i que en aquest full ho comentem breument us aconsellem (com sempre!) que llegiu amb molta atenció els plafons explicatius i que, entre tota la colla que formeu part de l'equip de treball comenteu les deduccions que feu.

En primer lloc pot ser interessant que treballeu la relació entre la suma de nombres senars i els quadrats, que tal vegada ja coneíxieu. Redacteu la propietat:

Pero és que podreu anar més enllà! Us adonareu que sumant nombres senars també podem obtenir els cubs! Escriviu aquí com podem obtenir 4^3 i 5^3 com a suma de nombres imparells consecutius.

Si encara teniu temps per dedicar a aquest mòdul teniu trencaclosques 3D que us permetran veure propietats de la suma de quadrats. Redacteu aquí, amb les vostres paraules (sense fórmules!) la propietat que heu pogut comprovar empíricament (és a dir, mitjançant la visualització).

JOC DELS GRATACELS (Sala Martin Gardner o Sala Puig Adam).

Teniu al museu un mòdul que presenta una versió feta en fusta de colors i amb unes dimensions que afavoreixen la col·laboració entre varies persones d'un joc que vam conèixer a partir d'una proposta dels membres de *Kangourou-Italia*.

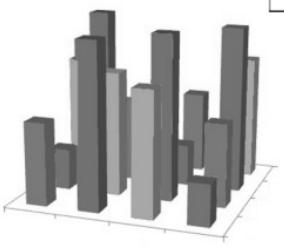
Un quartiere della città di New York è stato rappresentato con una griglia 4×4. Ogni casella di una griglia 4×4 contiene un immobile di 10, 20, 30 o 40 piani,

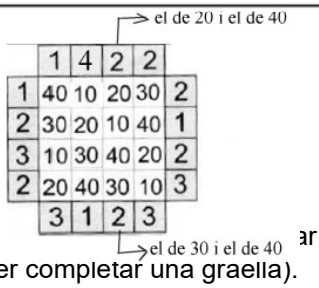
Gli immobili di una stessa linea, riga (= linea orizzontale) o colonna (= linea verticale), sono tutti di taglia differente.

Ogni informazione fornita sui bordi della griglia ("indizio") indica il numero di immobili visibili sulla linea corrispondente per un osservatore posto nella posizione in cui si trova l'informazione.

Naturalmente quando i bordi di una griglia sono completi di indizi, non tutti questi indizi sono indispensabili, ma, dal momento che una soluzione esiste, essi sono sempre compatibili fra loro.

Vegeu-ne un exemple:





El document original fa uns su[illegible]ar "què dirà" cada una de les regles següents.(algunes de les que haureu de fer servir per completar una graella).
Aneu amb compte de treure com a conclusions només les que són segures.

Le Regole de Deduzione
o *La regola del 4*. Se un indizio vale 4, …
o *La regola dell'1*. Se un indizio vale 1,…
o *La regola del 1-2*. Se gli indizi 1 e 2 sono opposti agli estremi della stessa linea,…
o *La regola dell'ultimo*. Quando si sono posizionati tre immobili della stessa altezza…

L'objecte del joc, com heu pogut llegir, és completar una graella a partir de les pistes ("indizi") que es donen. En el mòdul del **mmaca** les teniu escrites en unes tires quadrades de paper, que haureu de col·locar al voltant del tauler.

Aconseguir l'objectiu és més fàcil si es donen totes les pistes possibles (encara que siguin reiteratives) i no ho és tant si es donen les mínimes que permeten completar la graella unívocament. Podeu resoldre dos o tres problemes dels Que es plantegen. Podeu començar per un cas que tingui totes les pistes i després fer algun altre cas amb menys pistes.

Una activitat convocada per feemcat cesire
Amb l'impuls i la col·laboració del mmaca
19 d'abril de 2023

Sessió de treball als mòduls

ESCOLA JOVIAT. 5è i 6è de primària. GRUP 1

JOC DELS GRATACELS (Sala Martin Gardner o Sala Puig Adam), EMPAQUETAMENTS DE CILINDRES (Sala Martin Gardner), L'HABITACIÓ D'AMES, ANAMORFISME CILÍNDRIC i MIRALL DEL PALLASSO (sala Emma Castelnuovo)

JOC DELS GRATACELS (SALA PERE PUIG ADAM),

El joc dels gratacels

Teniu al museu un mòdul que presenta una versió feta en fusta de colors i amb unes dimensions que afavoreixen la col·laboració entre varies persones d'un joc que vam conèixer a partir d'una proposta dels membres de *Kangourou-Italia*.

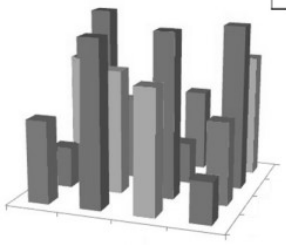
Un quartiere della città di New York è stato rappresentato con una griglia 4×4. Ogni casella di una griglia 4×4 contiene un immobile di 10, 20, 30 o 40 piani,

Gli immobili di una stessa linea, riga (= linea orizzontale) o colonna (= linea verticale), sono tutti di taglia differente.

Ogni informazione fornita sui bordi della griglia ("indizio") indica il numero di immobili visibili sulla linea corrispondente per un osservatore posto nella posizione in cui si trova l'informazione.

Naturalmente quando i bordi di una griglia sono completi di indizi, non tutti questi indizi sono indispensabili, ma, dal momento che una soluzione esiste, essi sono sempre compatibili fra loro.

Vegeu-ne un exemple:



el de 20 i el de 40

	1	4	2	2	
1	40	10	20	30	2
2	30	20	10	40	1
3	10	30	40	20	2
2	20	40	30	10	3
	3	1	2	3	

el de 30 i el de 40

El document original fa uns su ar "què dirà" cada una de les regles següents.(algunes de les que haureu de fer servir per completar una graella).
Aneu amb compte de treure com a conclusions només les que són segures.

Le Regole de Deduzione
o *La regola del 4*. Se un indizio vale 4, …
o *La regola dell'1*. Se un indizio vale 1,…
o *La regola del 1-2*. Se gli indizi 1 e 2 sono opposti agli estremi della stessa linea,…
o *La regola dell'ultimo*. Quando si sono posizionati tre immobili della stessa altezza…

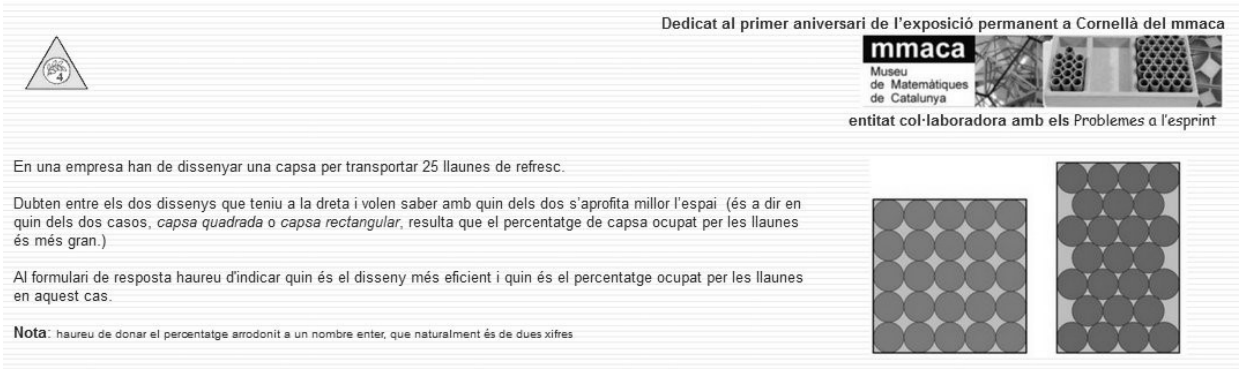
L'objecte del joc, com heu pogut llegir, és completar una graella a partir de les pistes ("indizi") que es donen. En el mòdul del **mmaca** les teniu escrites en unes tires quadrades de paper, que haureu de col·locar al voltant del tauler.

Aconseguir l'objectiu és més fàcil si es donen totes les pistes possibles (encara que siguin reiteratives) i no ho és tant si es donen les mínimes que permeten completar la graella unívocament. Podeu resoldre dos o tres problemes dels que es plantegen. Podeu començar per un cas que tingui totes les pistes i després fer algun altre cas amb menys pistes.

EMPAQUETAMENTS (SALA MARTIN GARDNER),

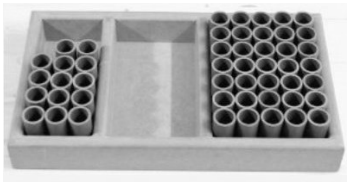
Empaquetaments

En una de les convocatòries de cursos anteriors dels Problemes a l'esprint es va proposar un problema suggerit per un dels mòduls del **mmaca**.



Avui us demanem que penseu sobre aquest tema.

En el mòdul del **mmaca** veureu una capsa amb tres compartiments amb uns cilindres.

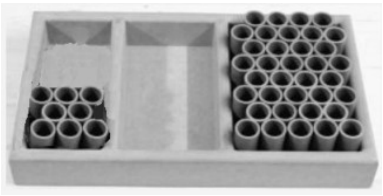


Si pensem que el diàmetre de la base dels cilindres és de 1 unitat, les mesures d'aquests compartiments són de 3×7, 4×7 i 5×7.

Quants cilindres podem posar en cada compartiment?

Segur? Potser n'hi podríem posar més?

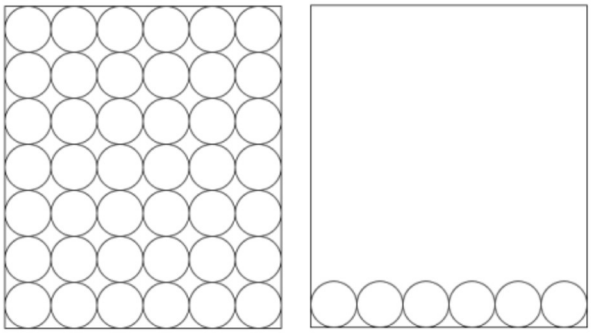
L'enunciat del problema que us hem mostrat ja suggereix que hi ha una altra manera d'empaquetar cilindres, que s'anomena *triangular*.

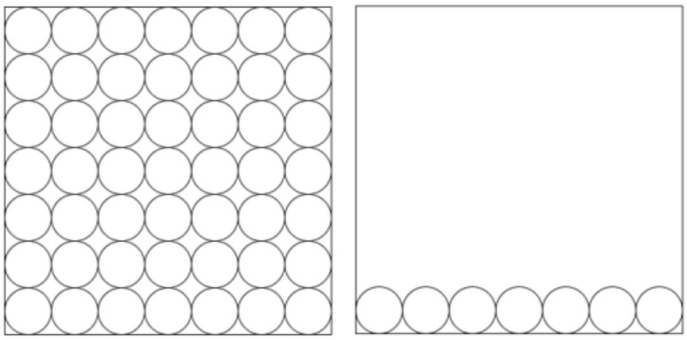


Quants cilindres podem posar en cada compartiment d'aquesta manera?

Quin us sembla que és el màxim nombre de cilindres que podríem posar en un compartiment de 6×7?

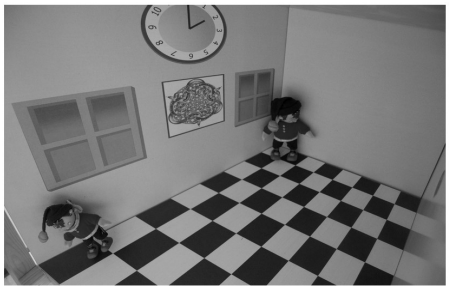
I en un compartiment de 7×7? Creieu que es podria generalitzar?





L'habitació d'Ames. Una sorprenent il·lusió òptica on els objectes canvien de mida.

Aquesta és una maqueta d'una habitació distorsionada, amb les parets terra i sostre no perpendiculars, però que vista des d'un determinat punt de vista té una aparença normal. Fixa't en la mida de les figures, són iguals però, semblen molt diferents



Cal fixar-se en la forma de les parets, el sostre i el terra de l'habitació, no són pas, com és habitual rectangulars, són trapezis. Tampoc els seus angles són de 90º. També convé fixar-se en tots els detalls, finestres, enrajolat, rellotge.

Els nostres ulls transmeten al cervell imatges planes, és el cervell que construeix mentalment una representació de la realitat imaginant la situació espacial dels objectes. Aquesta representació mental la fem automàticament amb l'ajut de diferents elements:.

Al mirar l'habitació de perfils dibuixats en negre des del forat de la paret frontal, el nostre cervell la reconstrueix en les línies blaves que hi ha a l'objecte del mòdul del museu . Llavors situa la figura negre de la dreta més enrere del que és en realitat a la posició de la figura blava i així sorgeixen els efectes òptics que segur que us sorprendran..

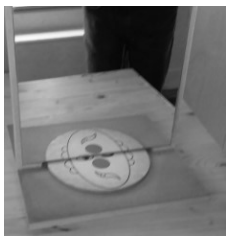
Anamorfisme cilíndric

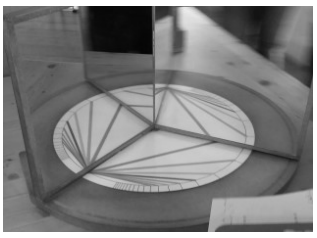
Un altre mòdul amb il·lusió òptica.

Veureu que proporciona la visió sobre un cilindre de metall d'una figura que hi ha al terra, deformada.
En canvi per l'anamorfisme la veurem reconstruïda.

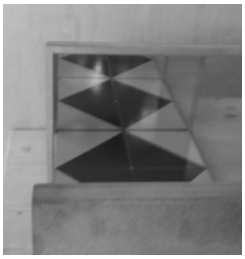
Treball amb miralls

Alguns i algunes podeu "jugar" amb un sol mirall i construir cares de pallassos, que poden ser ben diverses. I ja amb les possibilitats del treball amb diversos miralls podeu fer visuals polígons. Per exemple: de quin color aconseguiu veure un hexàgon? I un pentàgon?





I mentrestant els altres, amb un mirall, podeu aconseguir polígons acolorits de colors i formes variades i després, amb el joc amb dos miralls podeu aconseguir mosaics "infinits". Enteneu per què s'aconsegueix la visualització "infinita"?



Una activitat convocada per feemcat cesire

Amb l'impuls i la col·laboració del mmaca

19 d'abril de 2023

Sessió de treball als mòduls

ESCOLA JOVIAT. 5è i 6è de primària. GRUP 2

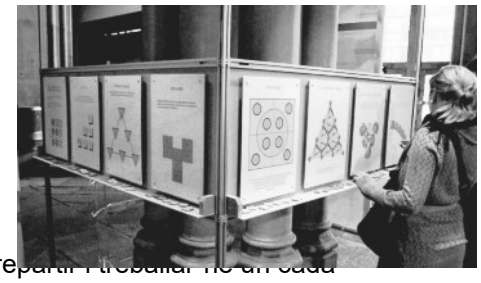
JOCS NUMÈRICS (Sala Georges Pólya),

TRENCACLOSQUES AMB FRACCIONS (Sala Georges Pólya),

VESTIR POLIEDRES/TEOREMA DELS 4 COLORS. PINTANT LA PILOTA (Sala Martin Gardner).

JOCS NUMÈRICS (Sala Georges Pólya), **Reptes de càlcul**

A la paret de la dreta de la sala veureu uns plafons (que a la foto teniu en una de les exposicions itinerants que ha fet el mmaca) que presenten reptes numèrics.



Podeu dedicar-hi una estona. No cal que tots feu tots els reptes; us els podeu repartir i treballar-ne un cada component de l'equip.

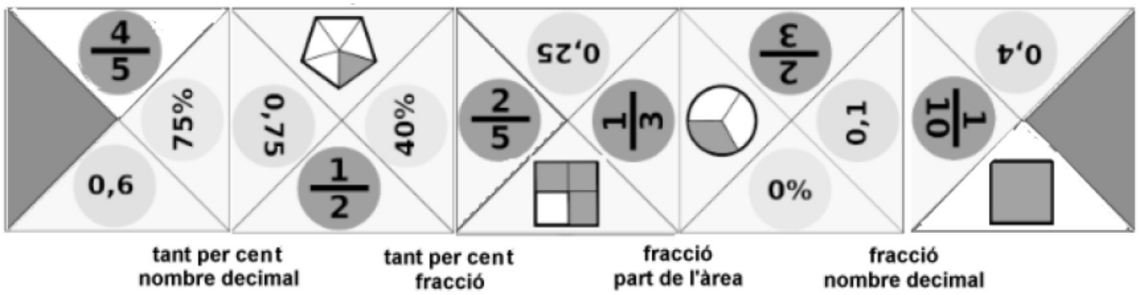
TRENCACLOSQUES AMB FRACCIONS (Sala Georges Pólya),

Trencaclosques de fraccions

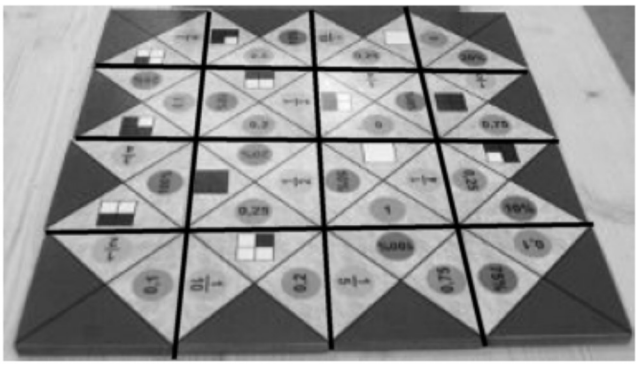
Quan entreu a la sala veureu de seguida una taula amb dos jocs (diferents) de 16 peces quadrades cada un.
(els dos jocs són a la mateixa taula, separats convenientment).

L'objectiu és fer-vos reflexionar sobre fraccions i nombres decimals, relacionar-los amb les percentatges i fer visuals aquestes quantitats com a part de l'àrea d'una figura.

Vegeu alguns models de possibles peces (no són estrictament les que hi ha al mòdul, s'han ideat per mostrar uns exemples encadenats) col·locades de manera que posen de manifest aquestes relacions.

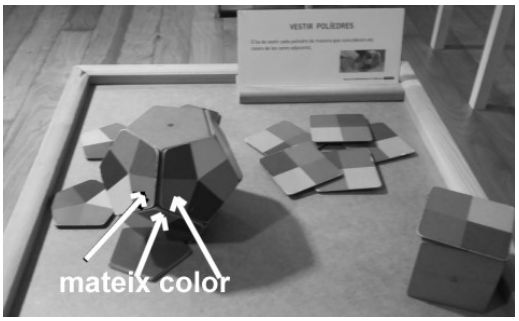


Es tracta de compondre un trencaclosques encaixant totes les setze peces de manera que, en tots els casos, cada dos costats contigus mostrin una relació correcta. Vegeu que els triangles vermells de les peces han de quedar al voltant del trencaclosques una vegada muntat correctament



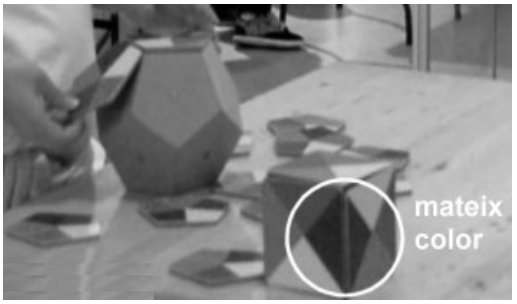
Les dimensions de les peces permeten treballar-hi col·lectivament, i això és el que us demanem. Els components de l'equip podeu repartir-vos, uns quants amb un joc, els altres amb l'altre joc.

VESTIR POLIEDRES/TEOREMA DELS 4 COLORS. PINTANT LA PILOTA (Sala Martin Gardner).



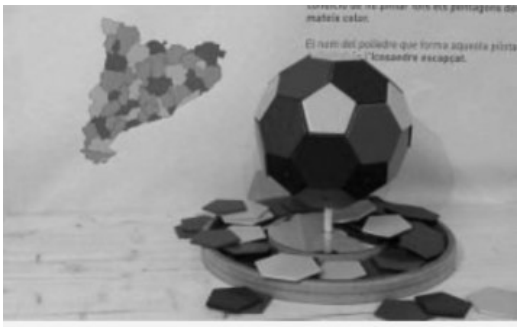
En aquest mòdul (n'hi ha diversos a la sala) es tracta d'envoltar cadascun dels políedres que hi teniu amb peces de colors. En cada peça tots els colors són diferents. Hi ha dos tipus de reptes:

- En alguns casos es tracta de fer-ho de manera que en cada vèrtex coincideixin sempre els colors dels polígons que hi concorren (un de cada cara).



- En els altres casos el que cal és que coincideixin, en cada aresta, els colors de les parelles de polígons que les determinen.

Tot pintant la pilota



És un mòdul que serveix a comprovar el *Teorema dels quatre colors*, que diu que és possible pintar qualsevol mapa amb només quatre colors de manera que dues regions que comparteixin un costat siguin de diferent color.

En comptes de fer-lo sobre un mapa pla, en el corresponent mòdul del **mmaca** es proposa que es faci amb una pilota de futbol, que s'ha de recobrir amb hexàgons i pentàgons imantats de diferents colors.

És més complicat del que sembla, tot i que si llegiu amb atenció el plafó de presentació del mòdul segurament tindreu una idea per avançar més ràpid cap a la solució. Tanmateix, si teniu temps, no renuncieu a trobar una de les solucions "més complicades"

Una activitat convocada per feemcat cesire

Amb l'impuls i la col·laboració del mmaca

19 d'abril de 2023

Sessió de treball als mòduls

ESCOLA JOVIAT. 5è i 6è de primària. GRUP 3

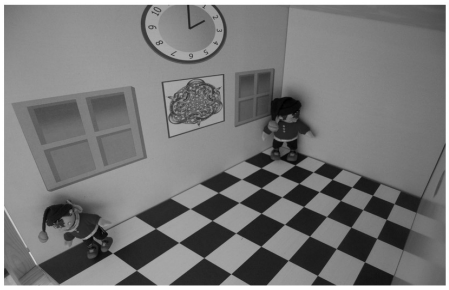
L'HABITACIÓ D'AMES, ANAMORFISME CILÍNDRIC i MIRALL DEL PALLASSO (sala Emma Castelnuovo),
JOCS NUMÈRICS (Sala Georges Pólya),
ORDENAR CAIXES i JOC DEL CORRAL (Sala Martin Gardner).

==========

L'HABITACIÓ D'AMES, ANAMORFISME CILÍNDRIC i MIRALL DEL PALLASSO (sala Emma Castelnuovo),

L'habitació d'Ames. Una sorprenent il·lusió òptica on els objectes canvien de mida.

Aquesta és una maqueta d'una habitació distorsionada, amb les parets terra i sostre no perpendiculars, però que vista des d'un determinat punt de vista té una aparença normal. Fixa't en la mida de les figures, són iguals però, semblen molt diferents



Cal fixar-se en la forma de les parets, el sostre i el terra de l'habitació, no són pas, com és habitual rectangulars, són trapezis. Tampoc els seus angles són de 90º. També convé fixar-se en tots els detalls, finestres, enrajolat, rellotge.

Els nostres ulls transmeten al cervell imatges planes, és el cervell que construeix mentalment una representació de la realitat imaginant la situació espacial dels objectes. Aquesta representació mental la fem automàticament amb l'ajut de diferents elements:.

Al mirar l'habitació de perfils dibuixats en negre des del forat de la paret frontal, el nostre cervell la reconstrueix en les línies blaves que hi ha a l'objecte del mòdul del museu . Llavors situa la figura negre de la dreta més enrere del que és en realitat a la posició de la figura blava i així sorgeixen els efectes òptics que segur que us sorprendran..

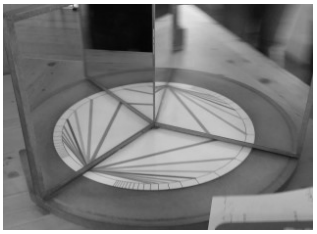
Anamorfisme cilíndric

Un altre mòdul amb il·lusió òptica.

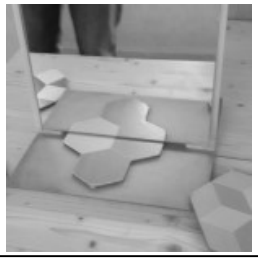
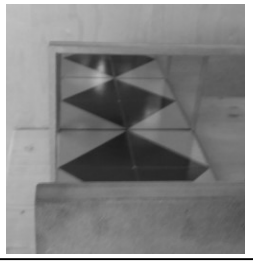
Veureu que proporciona la visió sobre un cilindre de metall d'una figura que hi ha al terra, deformada.
En canvi per l'anamorfisme la veurem reconstruïda.

Treball amb miralls

Alguns i algunes podeu "jugar" amb un sol mirall i construir cares de pallassos, que poden ser ben diverses. I ja amb les possibilitats del treball amb diversos miralls podeu fer visuals polígons. Per exemple: de quin color aconseguiu veure un hexàgon? I un pentàgon?



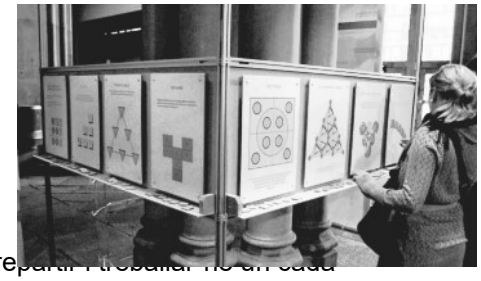
I mentrestant els altres, amb un mirall, podeu aconseguir polígons acolorits de colors i formes variades i després, amb el joc amb dos miralls podeu aconseguir mosaics "infinits". Enteneu per què s'aconsegueix la visualització "infinita"?

JOCS NUMÈRICS (Sala Georges Pólya),

JOCS NUMÈRICS (Sala Georges Pólya), **Reptes de càlcul**

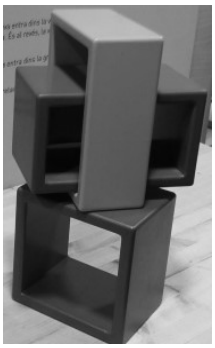
A la paret de la dreta de la sala veureu uns plafons (que a la foto teniu en una de les exposicions itinerants que ha fet el mmaca) que presenten reptes numèrics.



Podeu dedicar-hi una estona. No cal que tots feu tots els reptes; us els podeu repartir i treballar. No un cada component de l'equip.

ORDENAR CAIXES i JOC DEL CORRAL (Sala Martin Gardner).

"Passar per dintre de l'altra" permet ordenar les caixes?



En el mòdul **Ordenació de caixes** hi ha tres cossos geomètrics, que en direm *caixes*.

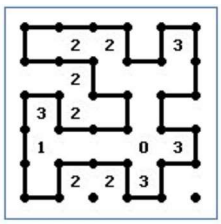
- La caixa groga, pot passar per dintre de la blava?
- La caixa blava, pot passar per dintre de la vermella?
- Si *passar per dintre* fos una ordenació transitiva, què us sembla que hauria de succeir amb la caixa groga i la vermella? Succeeix realment o ens trobem amb una relació com la de pedra-paper-tisores?

Però encara hi ha una altra circumstància que fa que aquest criteri de *passar per dintre* no serveixi per ordenar. Estudieu amb tot detall què succeeix amb la caixa groga i la caixa blava.

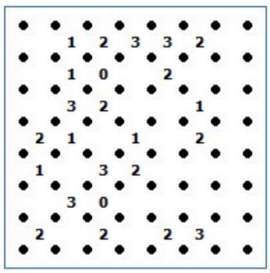
El joc del corral (Puzzle-loop, Sliter Link...)

En aquest joc es tracta de construir, segment a segment, un polígon tancat ("un corral") . Al tauler del joc apareixen uns nombres i es tracta de construir el polígon de manera que el nombre de segments que envolten cadascun dels nombres sigui justament el que indica el nombre. On no hi ha cap nombre s'hi poden posar tants segments com sembli convenient per a reeixir en l'objectiu del joc.

Un exemple:



Un repte:



En el mòdul tindreu altres repte. Veureu una quadrícula amb xifres a cada casella, és el territori on cal construir el corral. Al costat tenim les tanques, es tracta de posar-les dretes envoltant les caselles tenint en compte que hem d'acabar amb un corral tancat i respectant les xifres que indiquen les tanques.:

Ben segur que de seguida pensareu que convé començar per les caselles amb 0 o amb 4 i que si hi ha dues caselles adjuntes amb 3, hi ha una tanca entre elles. Ànim amb els reptes i a descobrir noves estratègies!