El entorno como recurso didáctico en la clase de Matemáticas

Adela Salvador

Esquema

- Un ejemplo: Estudio del barrio donde se encuentra el Centro Escolar
- Algunos entornos
- Un trabajo en Buenos Aires
- Otros ejemplos

El entorno como recurso didáctico en la clase de Matemáticas. Introducción

- Un ejemplo: Estudio del barrio donde se encuentra el Centro Escolar
- Objetivos:
- Vinculación de las Matemáticas en el entorno
- Utilización de herramientas matemáticas diversas
- Temporalización: Un trimestre

Fases del estudio

- Fase 1: Percepción previa y búsqueda de líneas de interés
- Fase 2: Localización y descripción del barrio en el conjunto de la ciudad y de sus aspectos geométricos más importantes
- Fase 3: Las formas geométricas del entorno
- Fase 4: Conociendo a la gente del barrio
- Fase 5: Presentación de resultados

Evaluación

- Elaboración de fichas de evaluación:
- Observación y registro del profesorado en clase
- Coevaluación en equipos

Fase 1: Percepción previa

- Presentación de la actividad
- Diagnóstico de conocimientos y conceptos previos
- Puesta en común y determinación de bloques de interés
- Mecanismos de búsqueda de información y pautas para llevas a cabo el trabajo
- Organización del trabajo, creación de equipos, elaboración de criterios de tratamiento de la información

Materiales

- Mapas
- Folletos
- Otros materiales audiovisuales
- Máquina de fotos
- Cámara de video
- Cartulinas, rotuladores, chinchetas....

Conceptos

- Medida y estimación de longitudes, superficies y volúmenes

Posible modelo de encuesta de conocimientos previos

1. ¿Vives en el barrio en que se encuentra el Centro Escolar?
2. Sitúa el barrio en el plano de la ciudad
3. ¿Qué tipo de unidades utilizarías para indicar la distancia de tu casa el Centro Escolar?, cm, km, ,...
4. ¿Qué distancia hay desde tu casa al Centro Escolar?
5. ¿Vienes andando o utilizas un medio de transporte? Indica cuál.

6. ¿Cuánto tiempo inviertes en el trayecto?
7. ¿A qué velocidad, en km/h, piensas que realizas habitualmente el trayecto?
8. Si una persona tarda, andando, un cuarto de hora en recorrer un km, ¿cuánto tardaría en atravesar el barrio?
9. Se quiere cambiar el alumbrado público del barrio y poner una farola cada 10 metros, ¿cuántas farolas harán falta para alumbrar todas las calles del barrio?

10. ¿A qué distancia se encuentra la parada de transporte público más próxima a tu casa?
11. ¿Cuánto crees que es , en metros cuadrado, la superficie ocupada por el centro escolar, con patios, edificio...?
12. ¿Cuál crees que puede ser la superficie de este aula?
13. ¿Y la de la pizarra?
14. ¿Qué porcentaje de la superficie total de barrio piensas que ocupan las zonas verdes?
15. ¿Y las viviendas?

16. Llega una partida de pupitres embalados en cajas de un metro de lado, ¿cuántas se pueden almacenar en este aula?
17. ¿Qué volumen piensas que ocupa ese bloque de viviendas?
18. ¿Cuántos habitantes piensas que tiene este barrio?
19. Según tu opinión, ¿cuántos tienen menos de 20 años?
20. ¿Crees que con todas las personas del barrio podrías formar una cadena humana que lo rodease?
21. ¿Cuántos coches hay en el barrio?
22. ¿Cuántos ocuparían puestos en fila?
23. ¿Cuándo sales a divertirte, ¿te quedas en el barrio, o te vas fuera?

Objetivo de la encuesta

- Conocimientos previos del alumnado
- Centrar temas de interés
- En la puesta en común se pueden detectar los errores sistemáticos en la apreciación de magnitudes
- Definir los objetivos del trabajo
- Marcar las pautas de las siguientes fases

Fase 2: Descripción del barrio

- Actividades para mejorar el conocimiento de la ubicación del barrio dentro de la ciudad, disposición, tamaño, forma... con la ayuda de planos
- Mejora de la apreciación de las infraestructuras: transportes, zonas verdes, aparcamientos...
- Formas geométricas
- Montaje visual que ponga todo lo anterior de manifiesto

Actividades

- Localizar en un plano
- Medir áreas y longitudes
- Comparar medidas
- Interpretar escalas
- Ampliar y reducir planos

Fase 3: Formas geométricas

- Se pretende que el alumnado descubra formas geométricas: polígonos, curvas, superficies, regularidades, mosaicos, frisos... En edificios, anuncios, señales de tráfico, tapacubos de los coches...
- Presentación de resultados en un mural

Estudio de las características geométricas del entorno

- distancias,
- medidas,
- superficies,
- planos,
- escalas,
- distribución de espacios,
- formas geométricas...

Fase 4: Conociendo a la gente

- Utilización de métodos estadísticos
- Estudio de aspectos como:
  - Ocio
  - Deporte
  - Vivienda
  - Equipamientos
  - Cómo se vive
  - Qué expectativas hay

Características sociológicas

- Datos de población,
- Infraestructuras,
- Servicios,
- Necesidades,
- Ocio...

Recogida de información

- Encuestas diseñadas por el alumnado y escogiendo muestras significativas
- Datos recogidos de ...
- Elaboración de un informe con gráficos, datos, fotos, diagramas...

Toma de decisiones

- Se tiene un terreno, ¿a qué debe dedicarlo el ayuntamiento?
  - Guarderías
  - Centro cultural
  - Club de la tercera edad
  - Club juvenil
  - Polideportivo
  - ...

- Se debe analizar la población del barrio clasificada por género, edad, situación laboral
- Conocer la pirámide poblacional del barrio
- Evolución futura esperada

Fase 5: Presentación de resultados

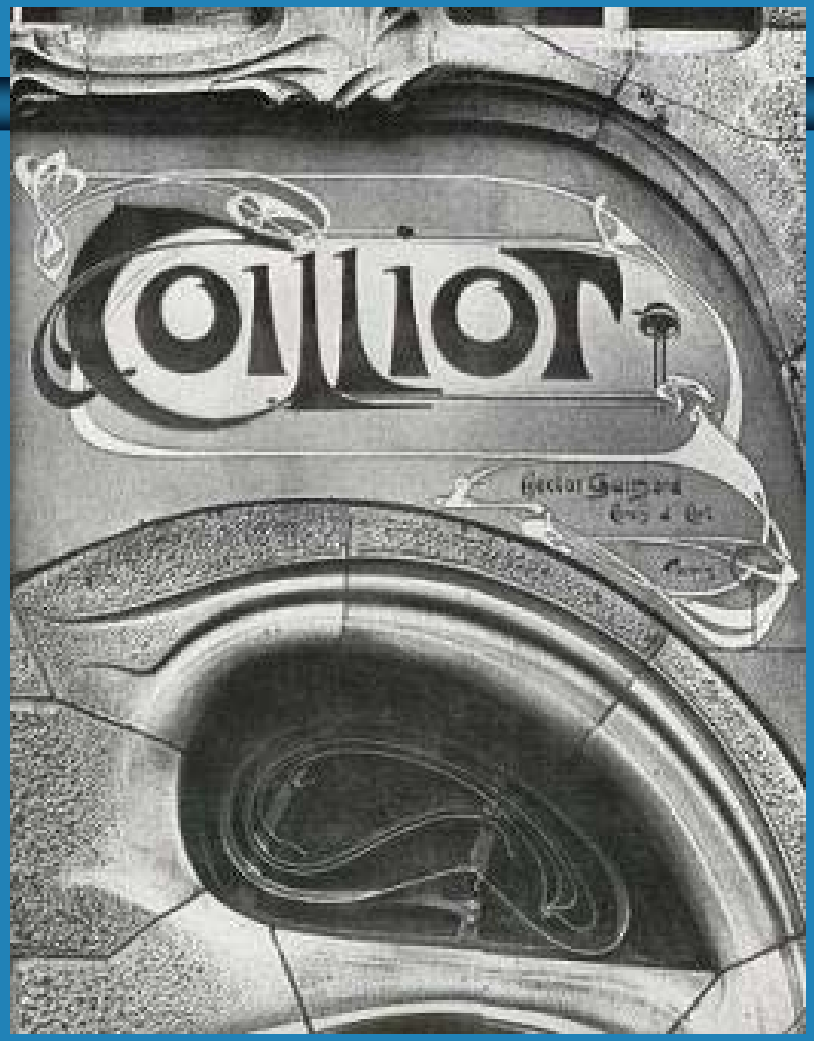
- Puesta en común de los resultados
- Análisis de las métodos empleado y su evaluación
- Selección de los materiales más interesantes
- Preparación de las presentaciones de resultados: exposición, murales, mesas redondas...
- Evaluación del alumnado
- Evaluación del trabajo

Algunos entornos

- Hector Guimard (Lyon,1867 - Nueva York,1942) es el representante más significativo y personal del *Art Nouveau* francés.

- Puerta principal del *Castel Béranguer*, en Paris, obra terminada en 1898

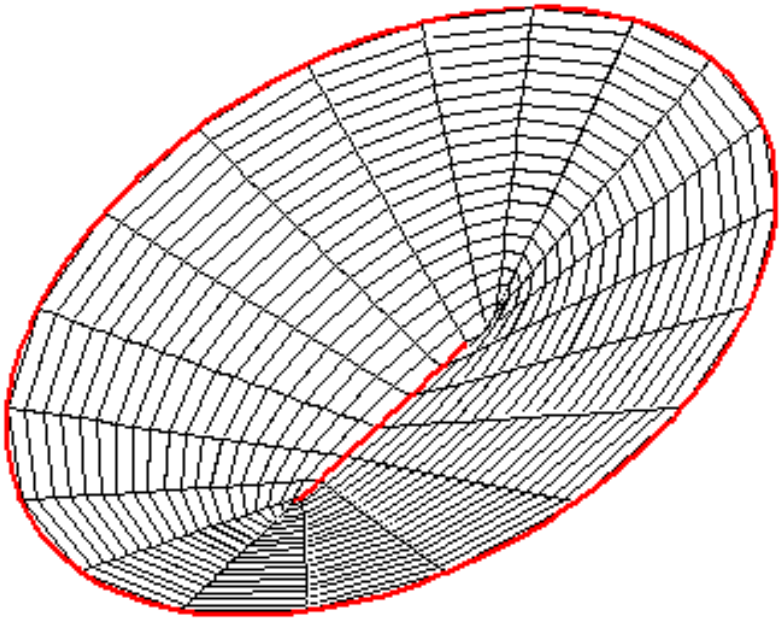
- *Art Nouveau* :
- *Maison Coilliot* en Lille, acabada en 1900

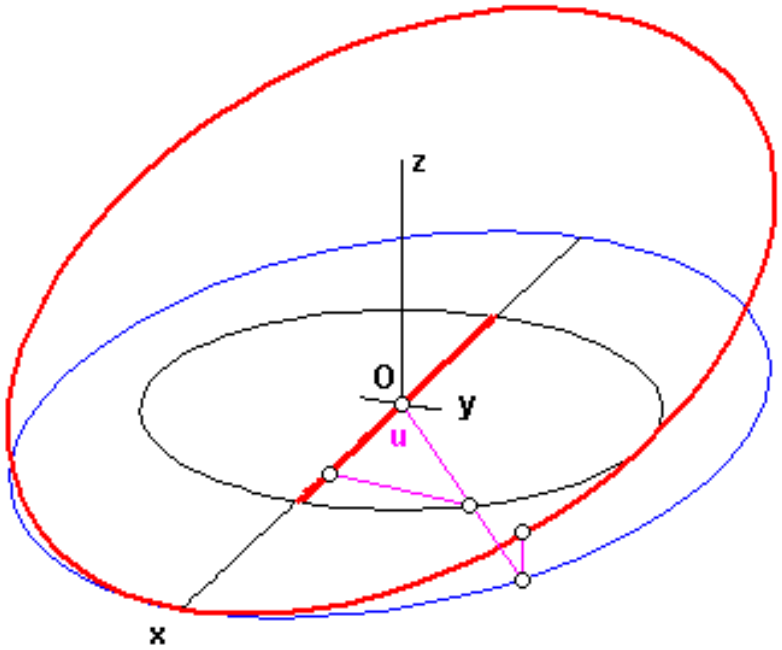


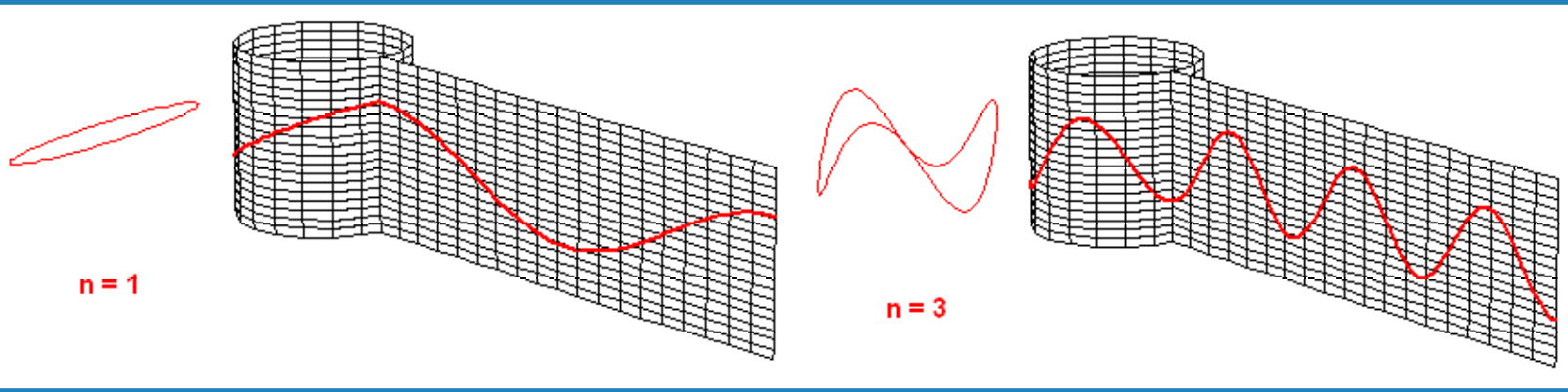
METROPOLITAIN

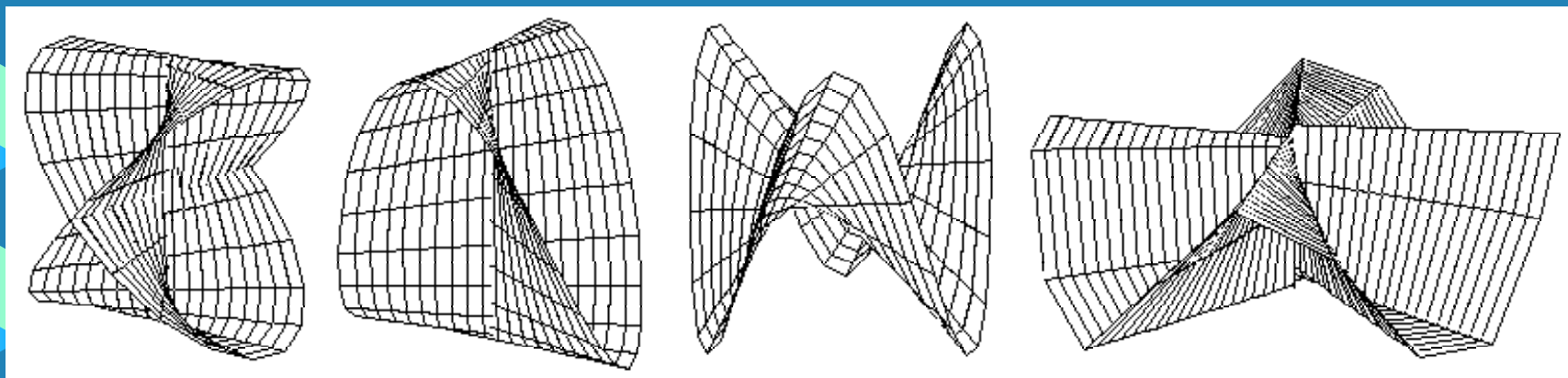
METROPOLITAIN

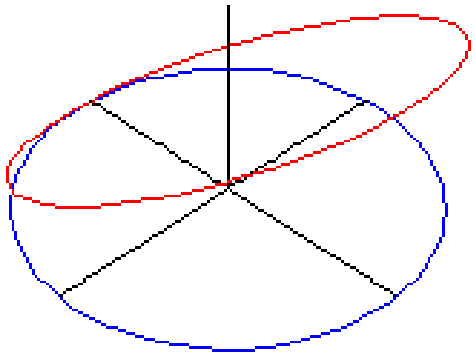
Superficie de Guimard



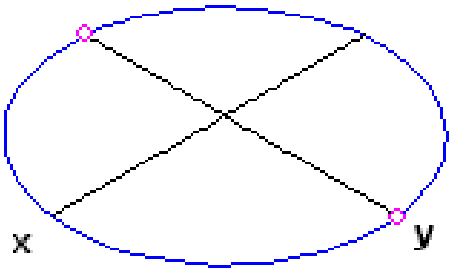


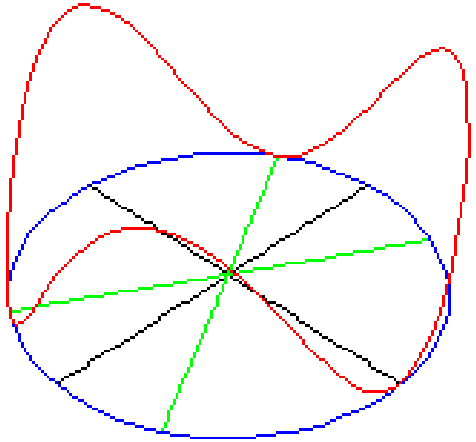

n = 1
n = 3



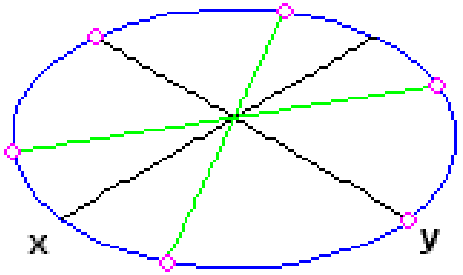


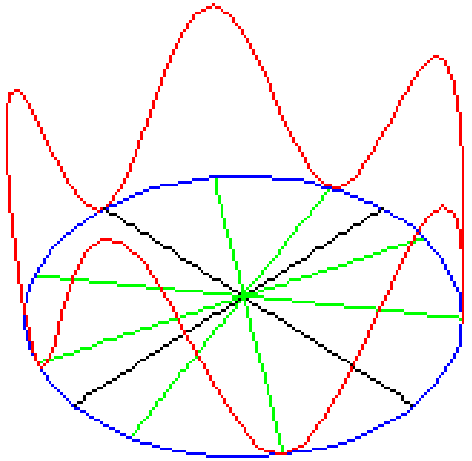
(cos u, sen u, 1 + sen u)



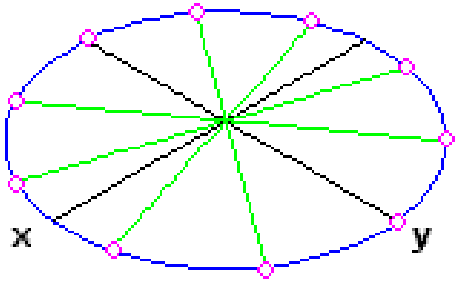


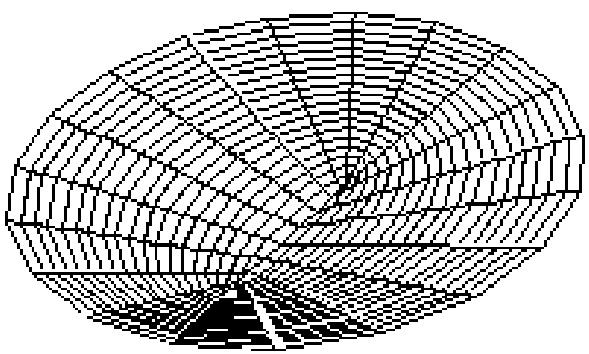
(cos u, sen u, 1 + sen 3 u)

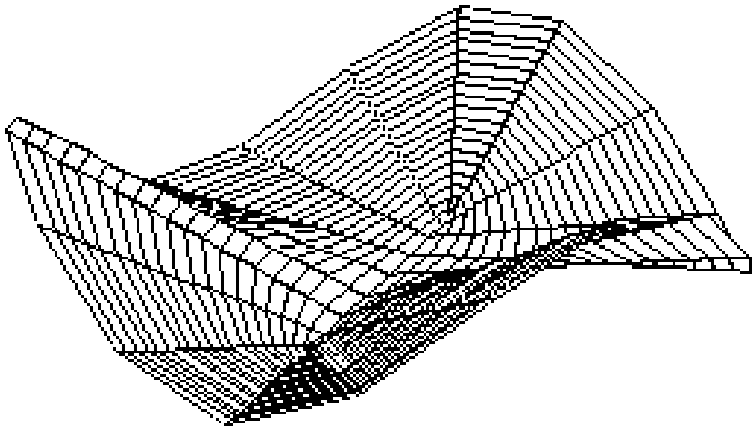


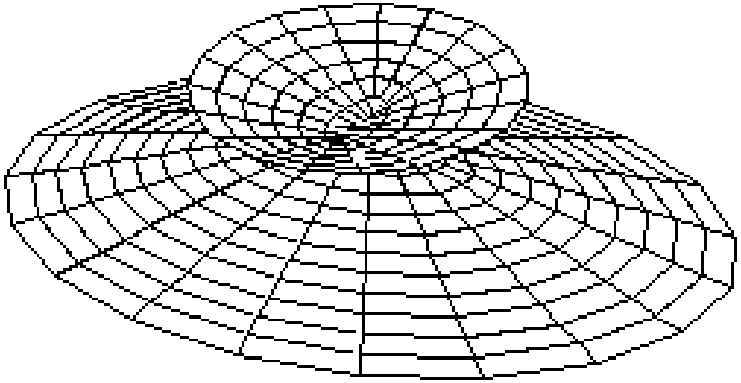


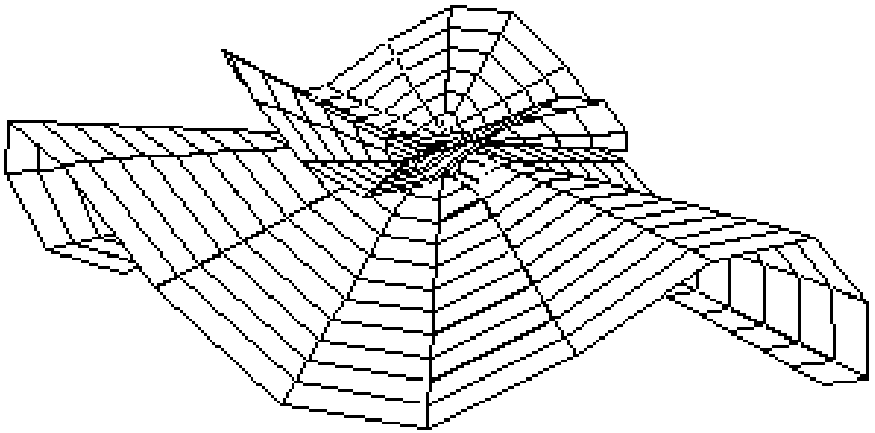
(cos u, sen u, 1 + sen 5 u)

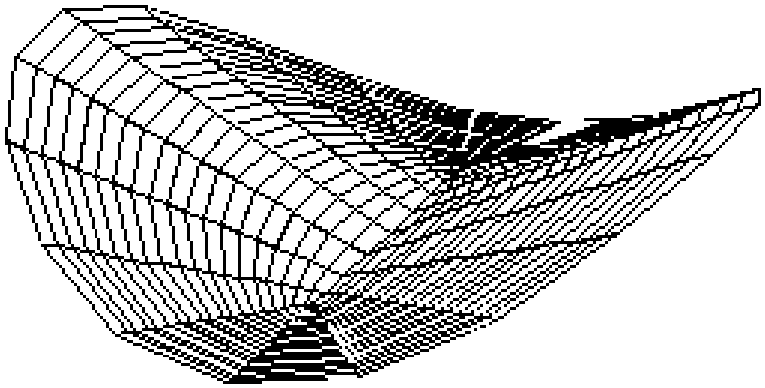




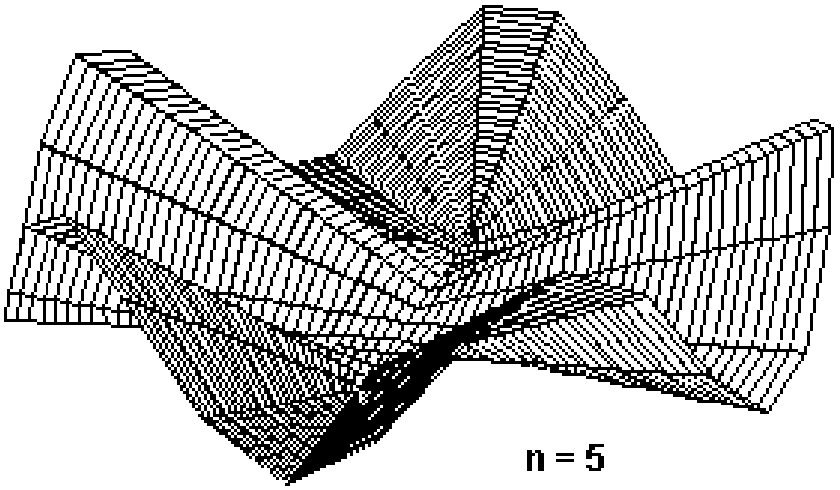




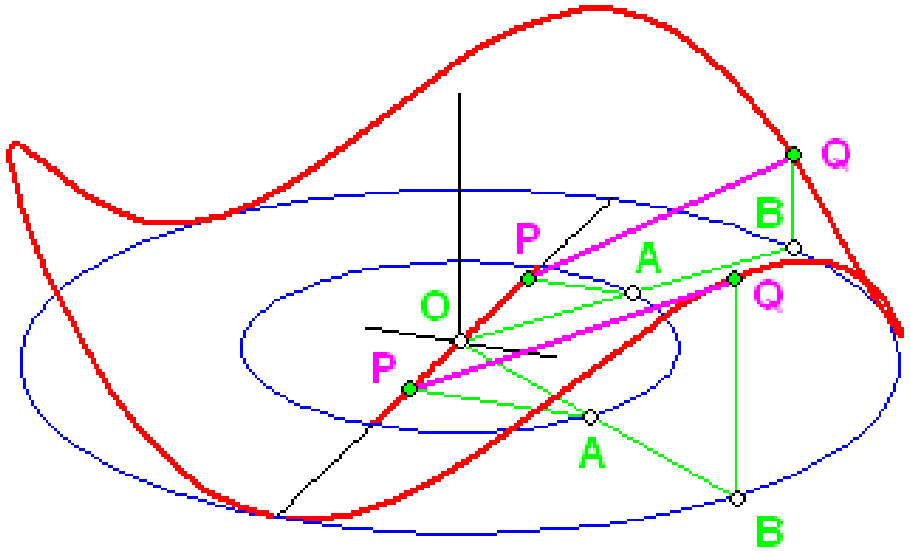




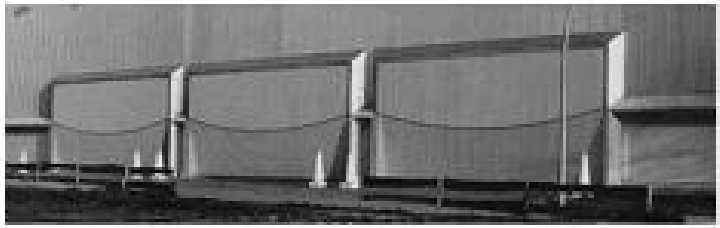
n = 2

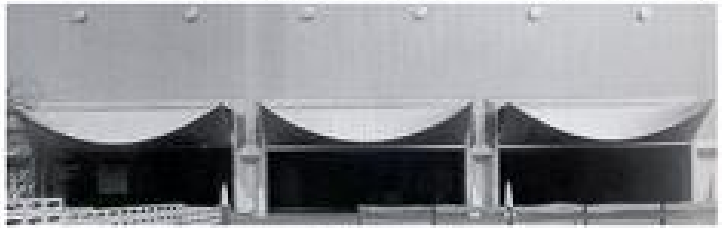


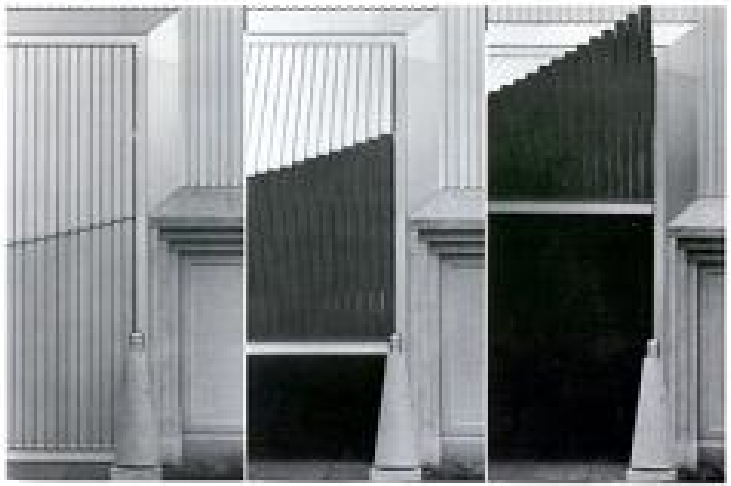
n = 5

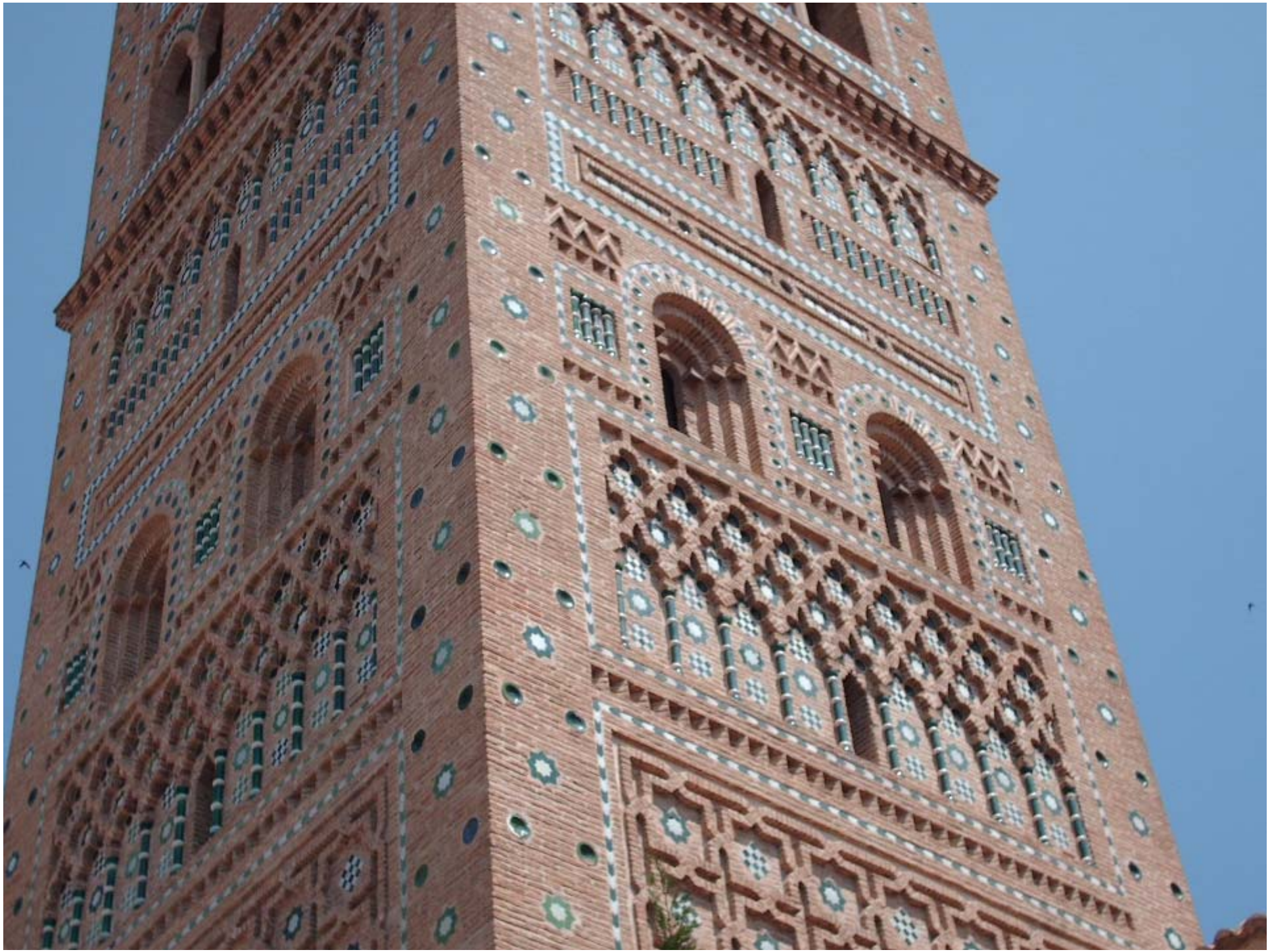


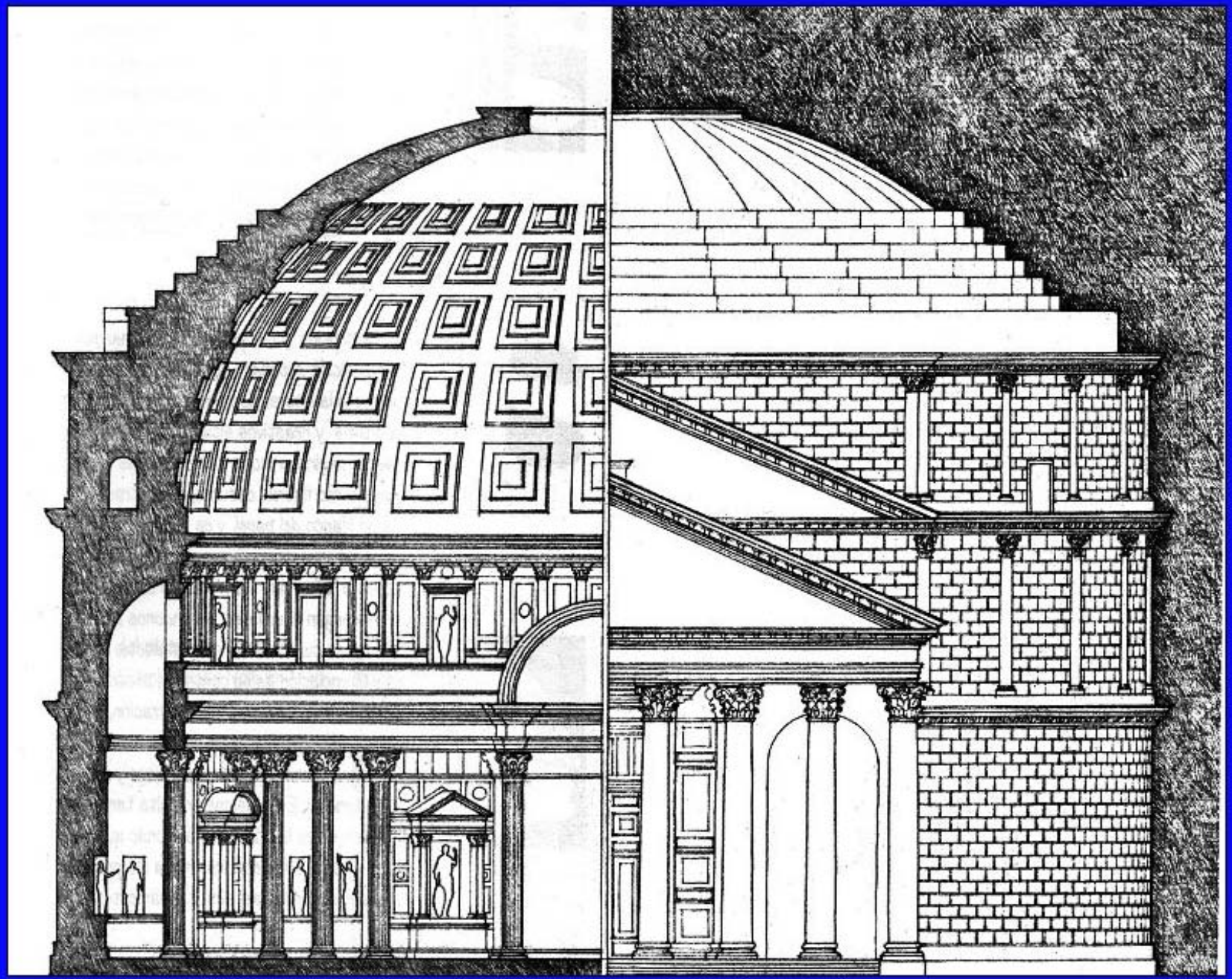
$Q = 0.5\,(1 + \text{sen}\,3\,(u + \pi/2))$

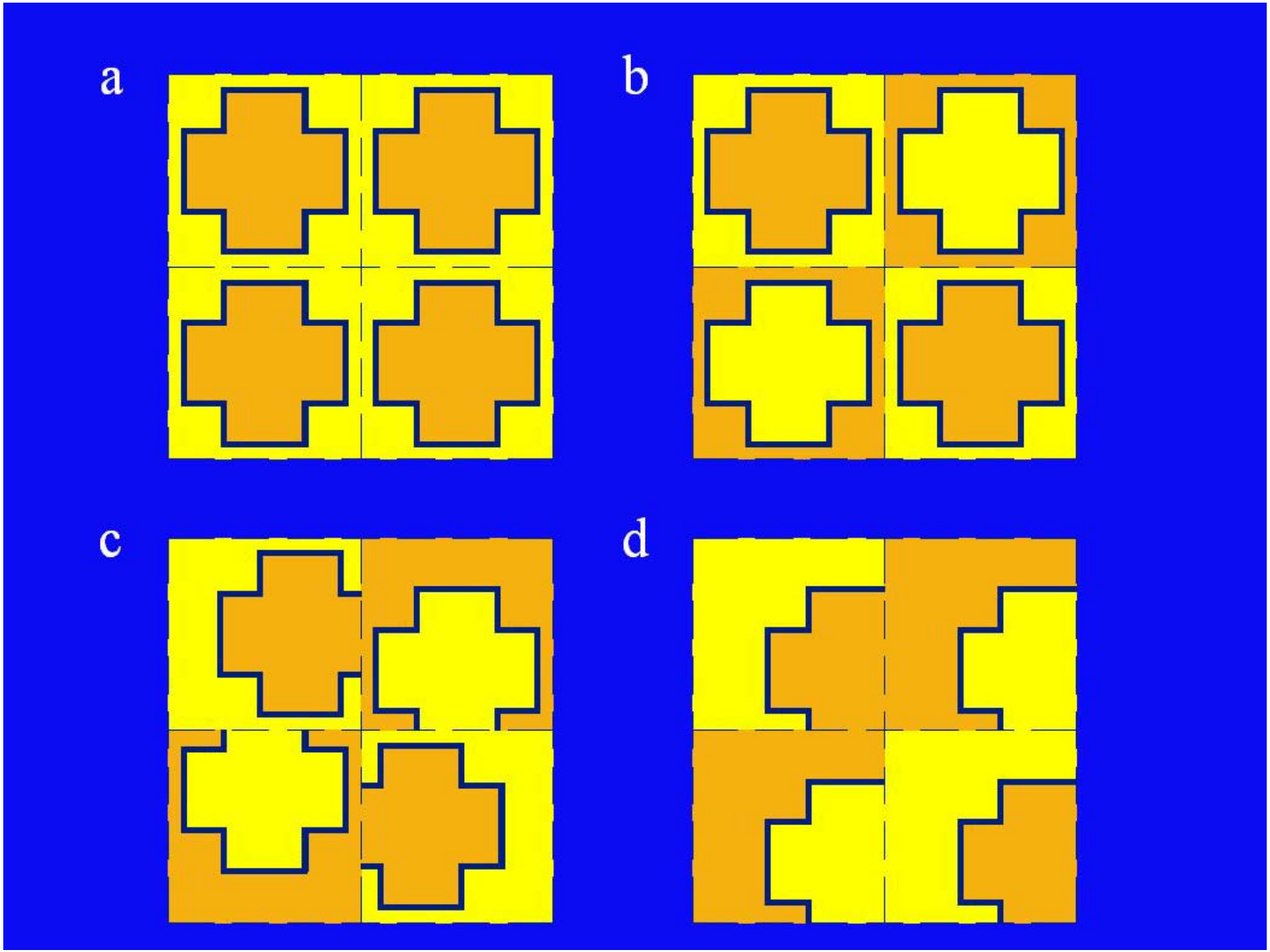


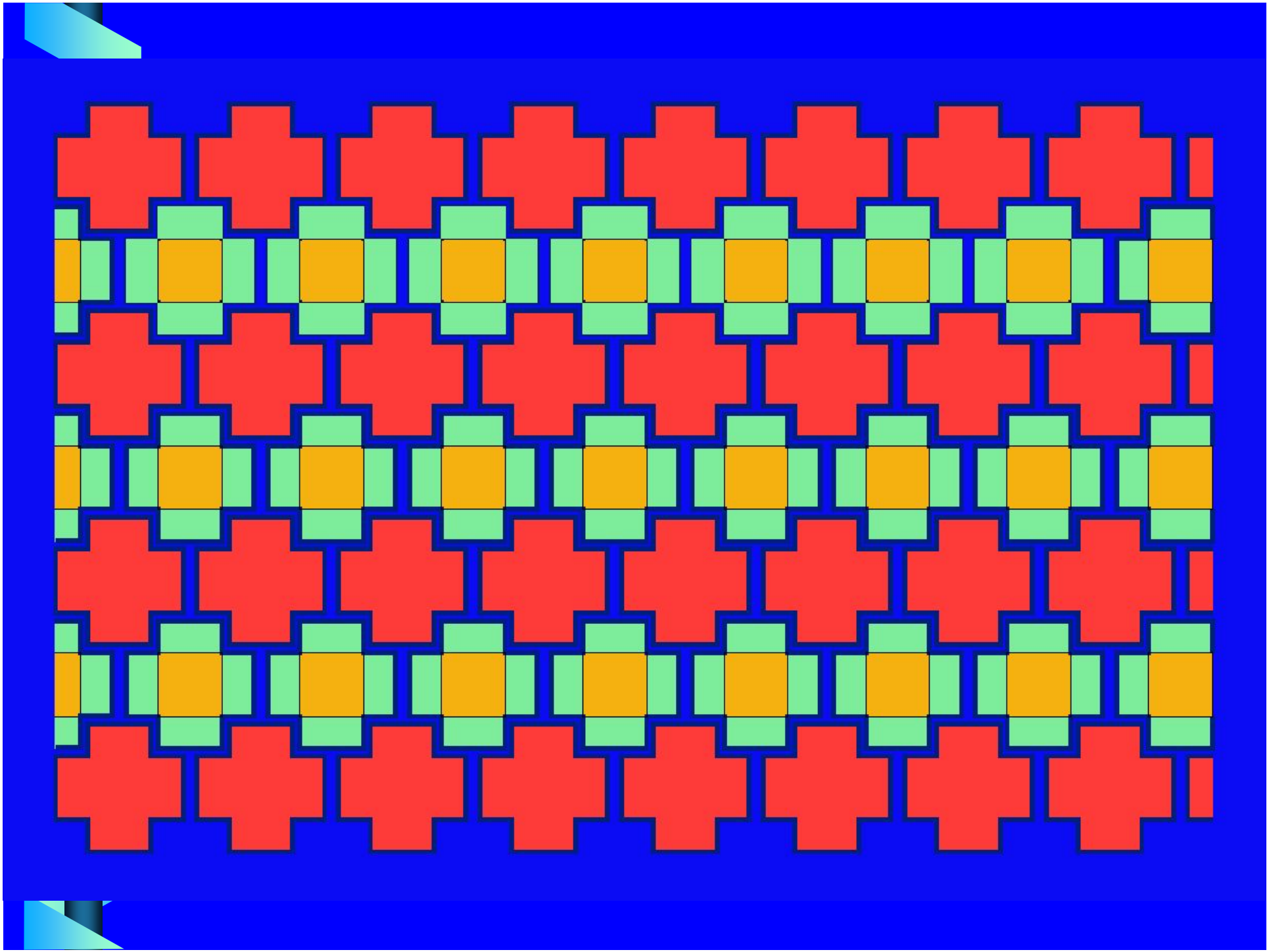


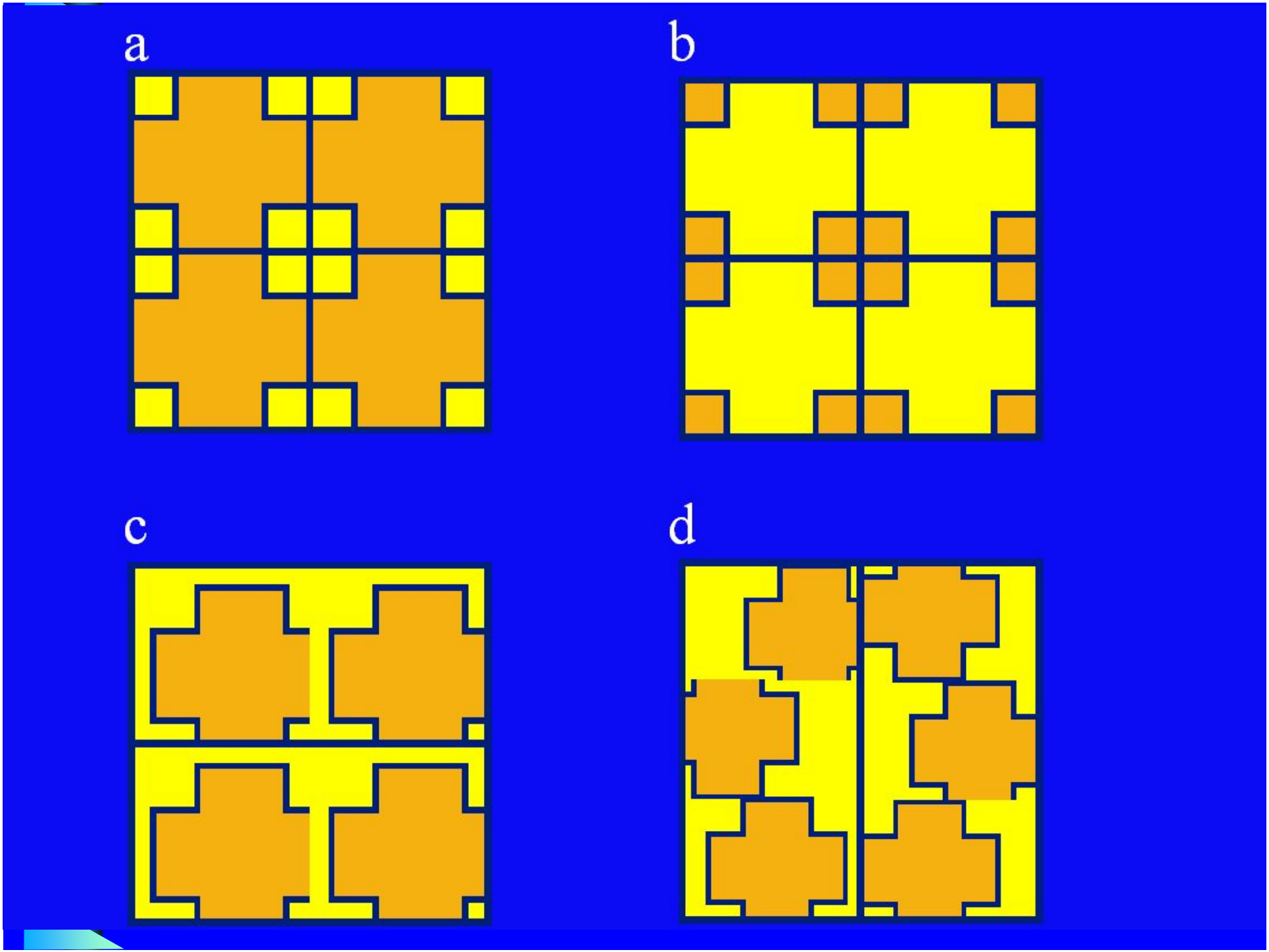


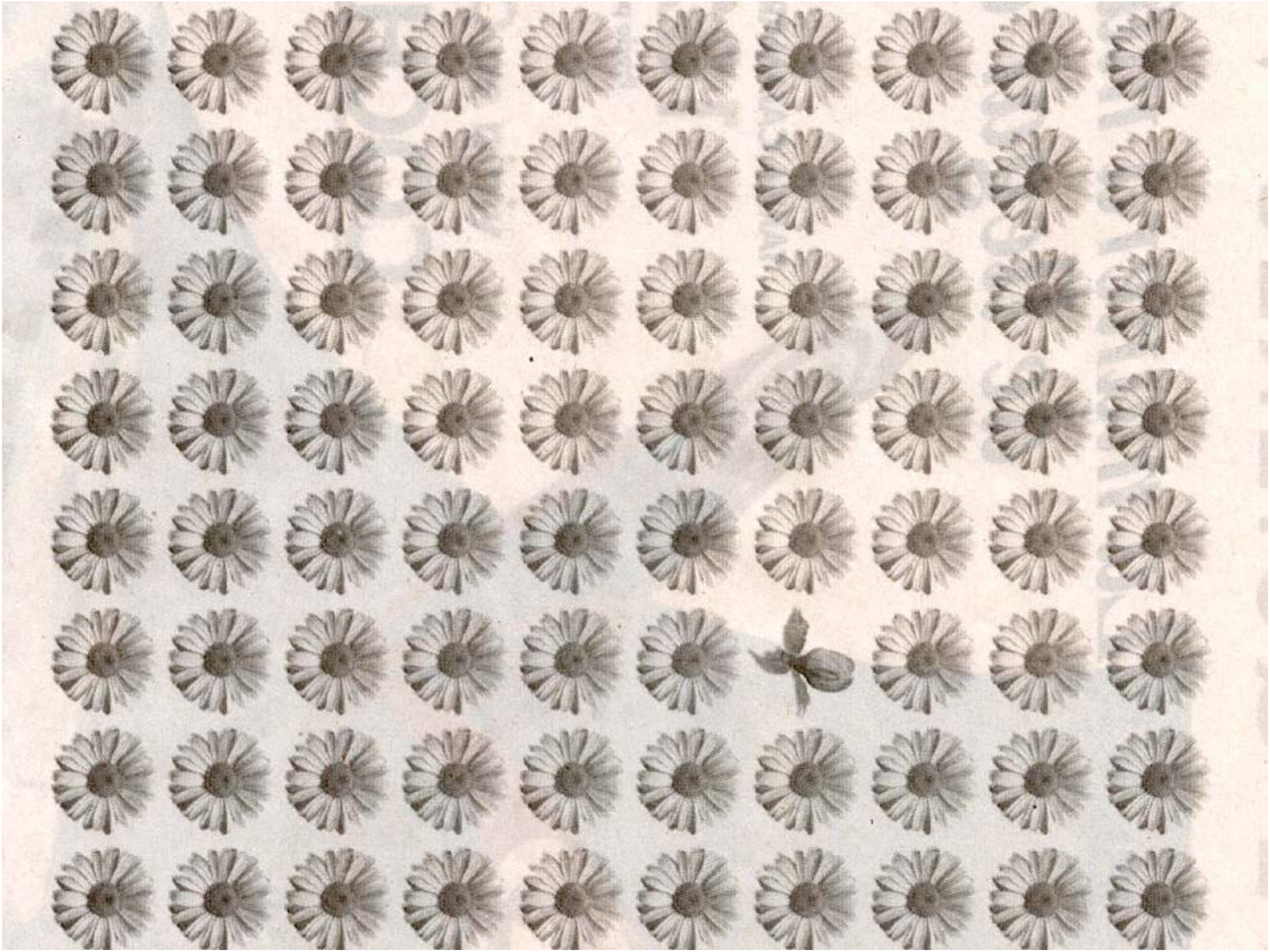


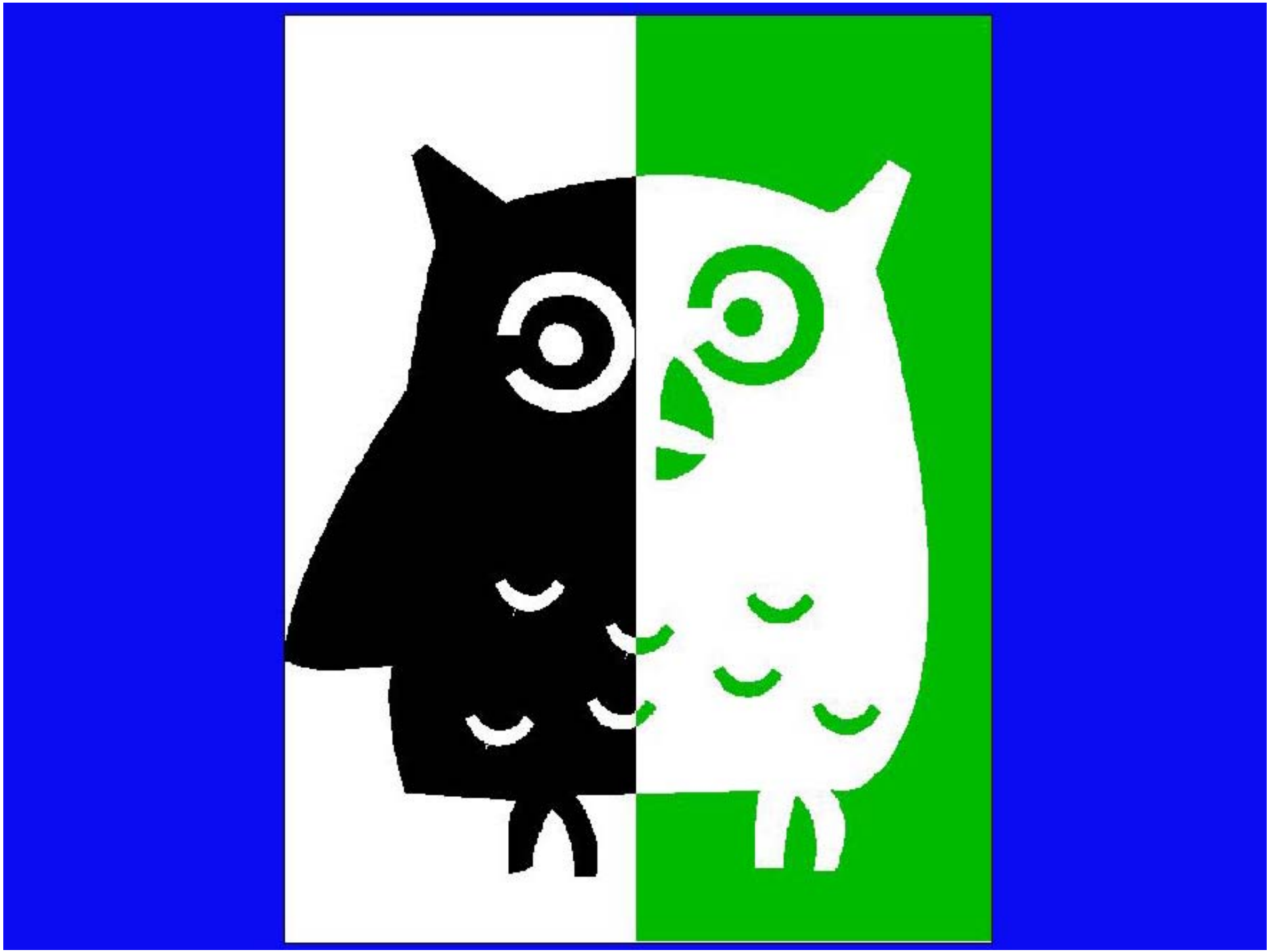



a
b
c
d




a
b
c
d





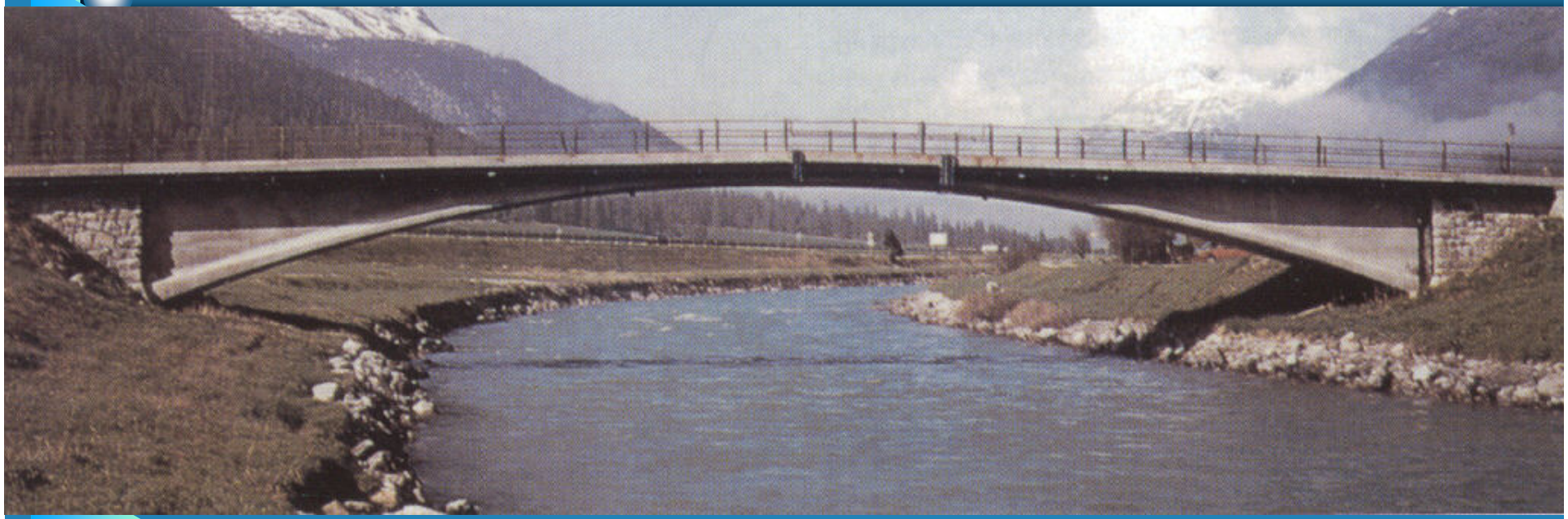
Observando puentes

- Formas
- Curvas
- Belleza
- Proporciones
- Geometría

Puente Romano de Mérida

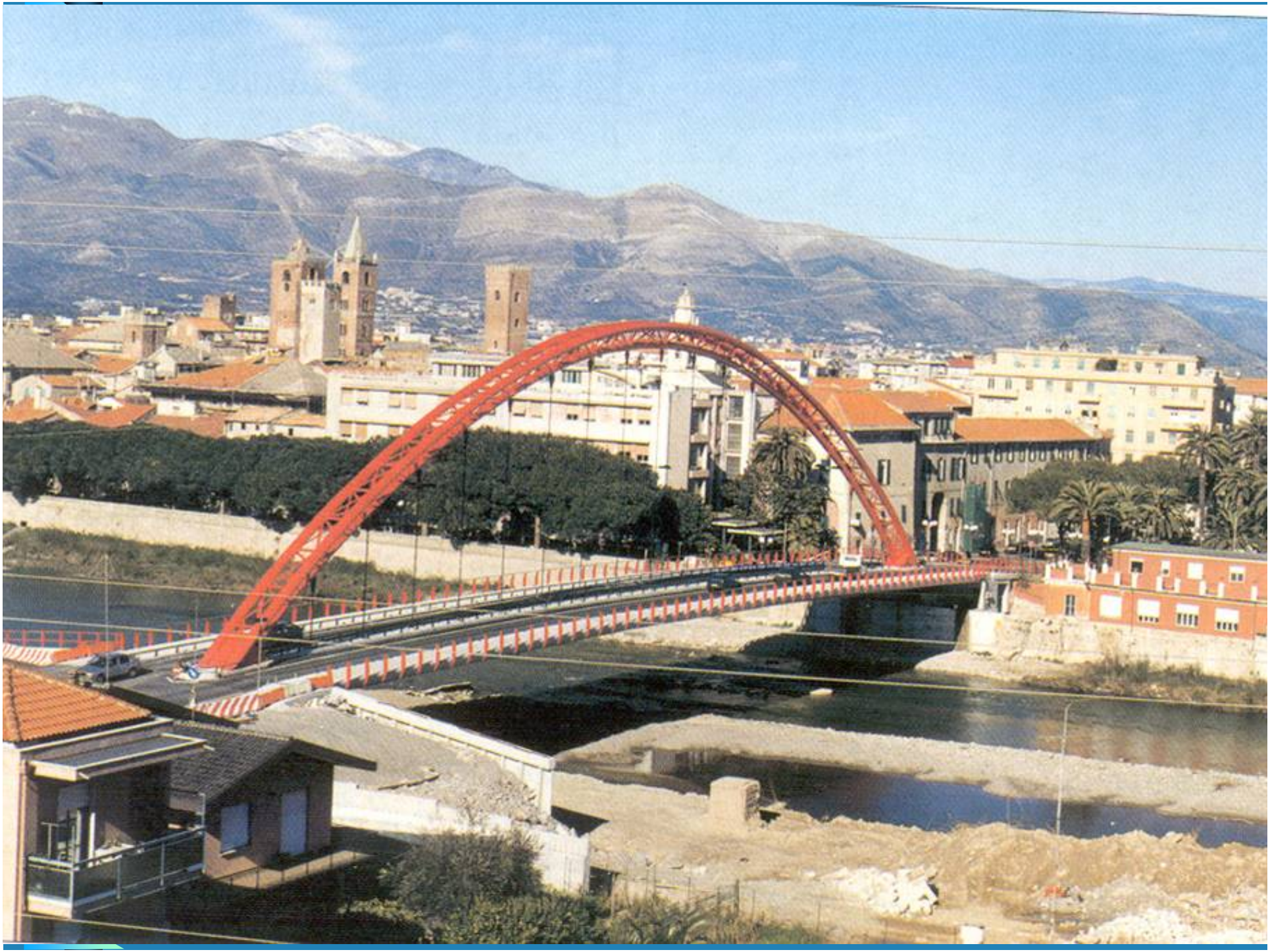
Puente Lusitania
Mérida
Santiago Calatrava

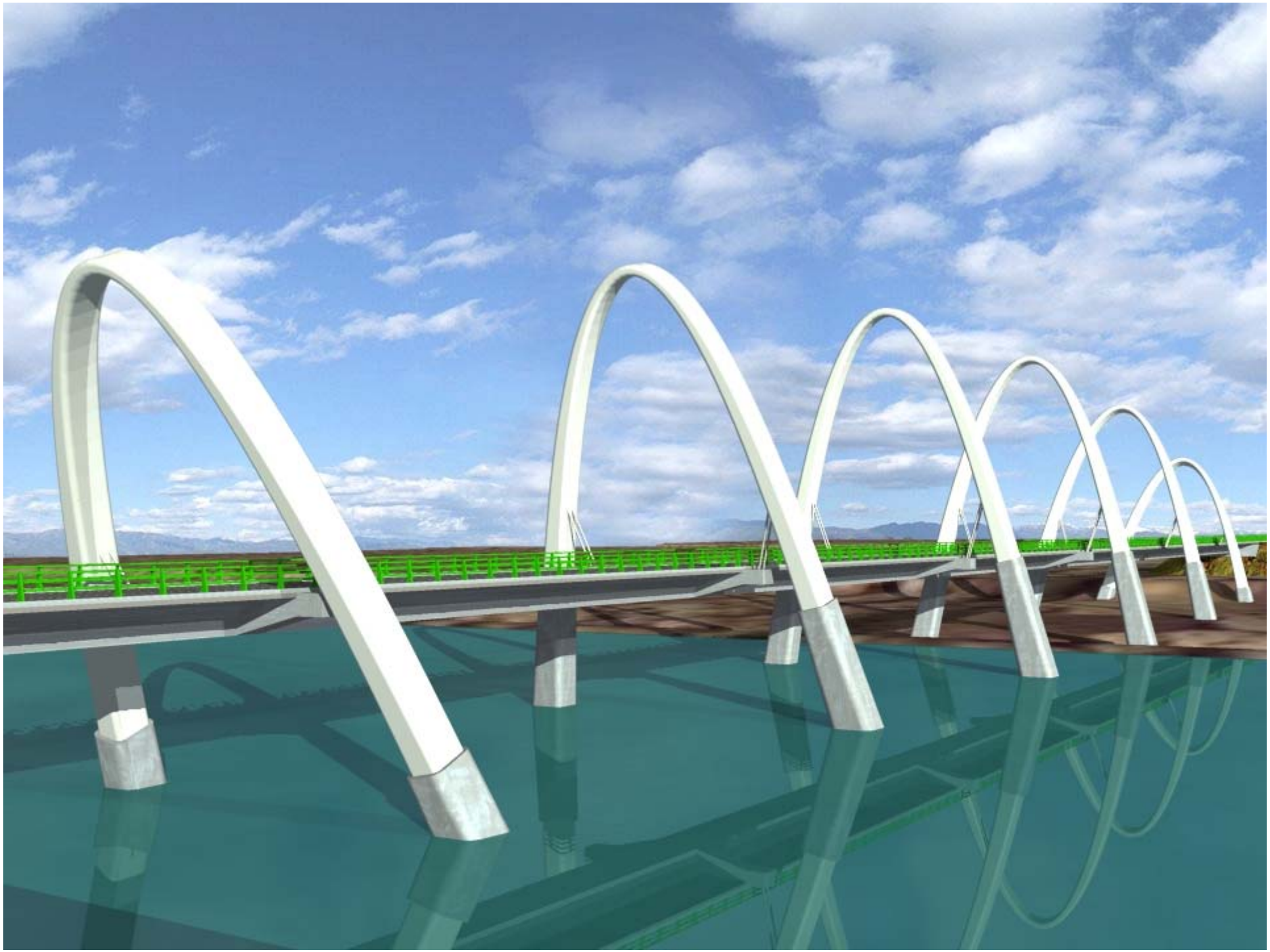
Ejemplo de un puente FEO

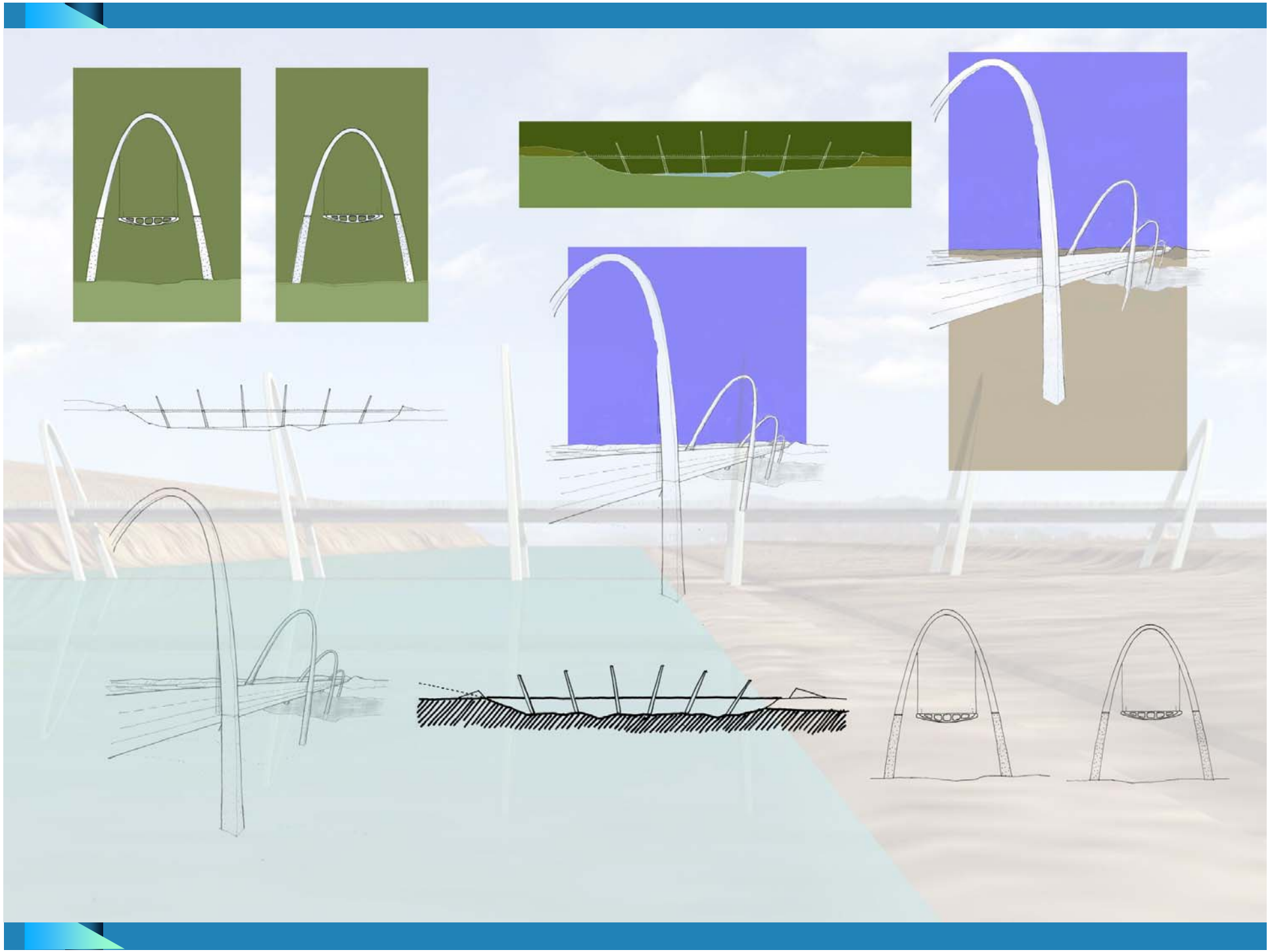


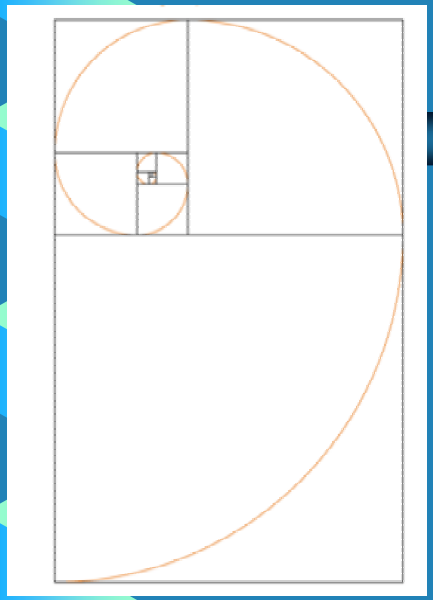
Ejemplo de un puente Bello Suiza. Maillard.

Punto de Vista Lejano
Tipo, Proporciones Generales
Distribución de elementos



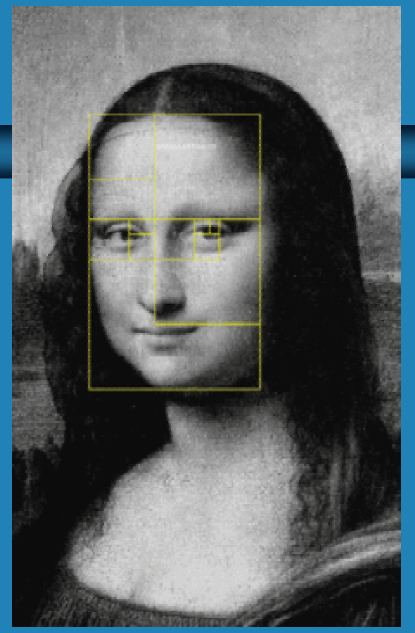


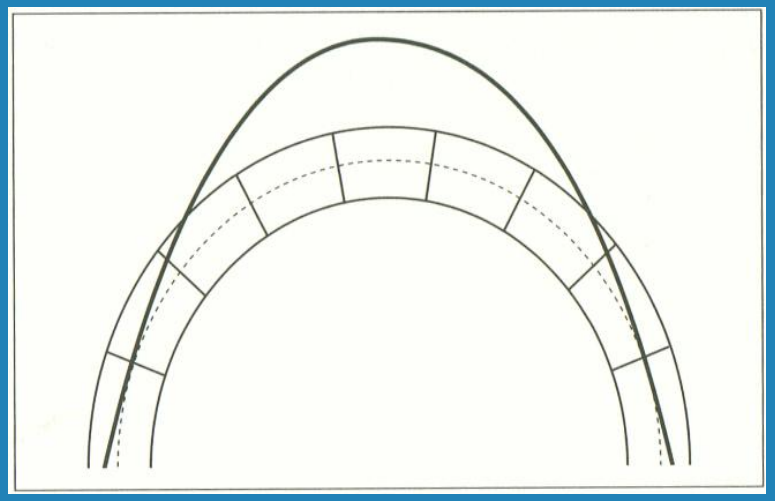


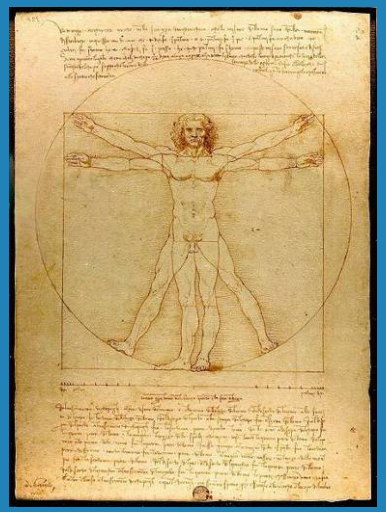


LAS PROPORCIONES ESTRUCTURALES

- LAS PROPORCIONES ESTETICAS, LA RELACION AUREA
- EL ANTIFUNICULAR





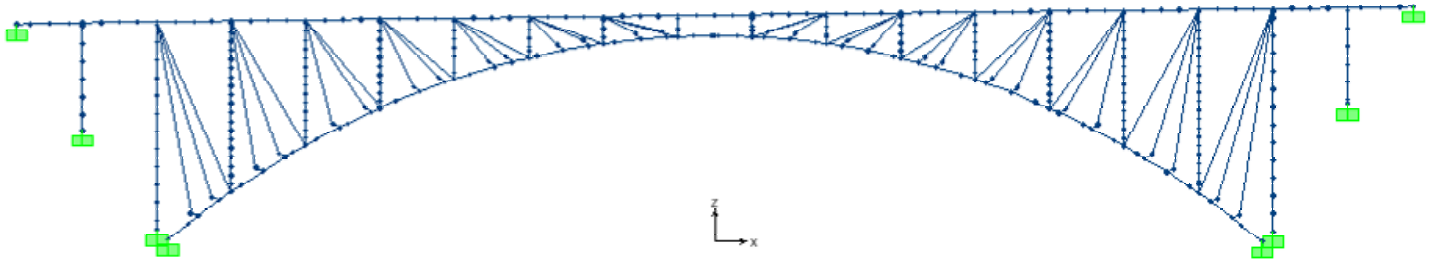


Desarrollo de la resistencia de Materiales

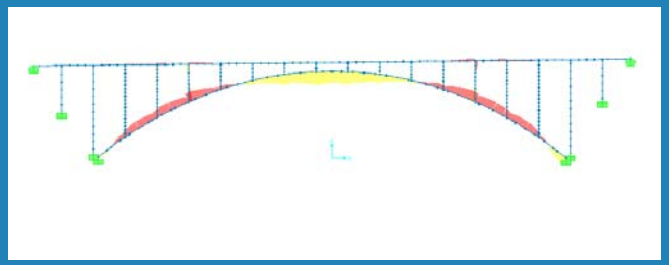
El Puente de la Concordia de Paris

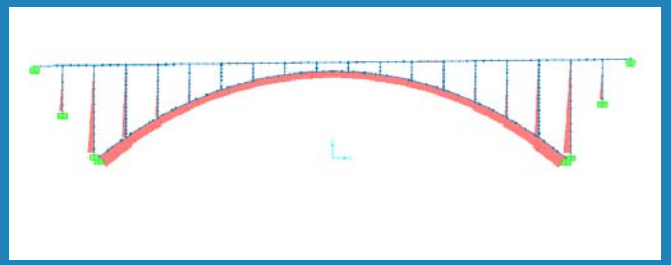
Jean Claude Perronet

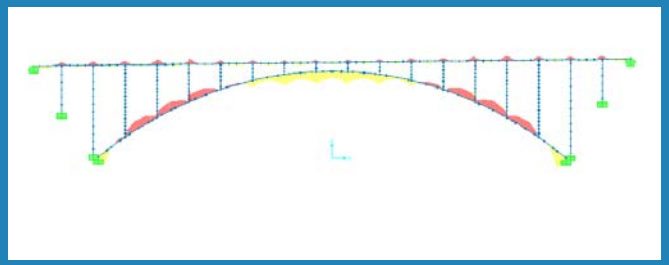
MODELO DE NUDOS Y BARRAS

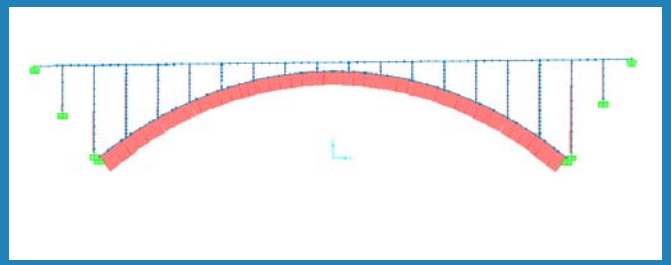


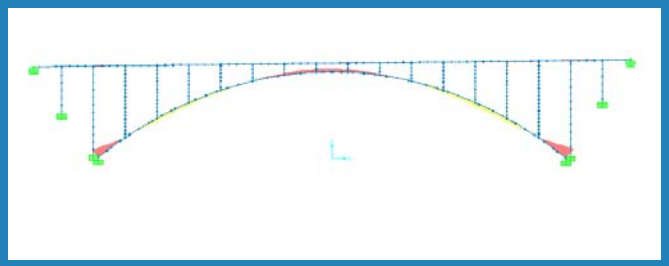
LEYES DE ESFUERZOS

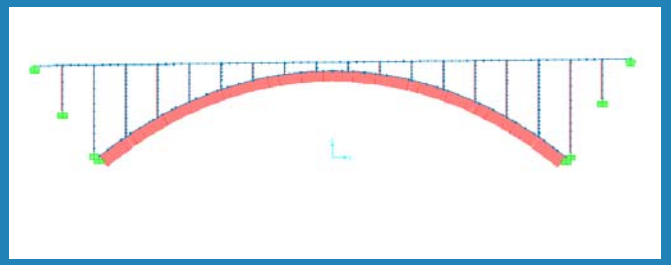


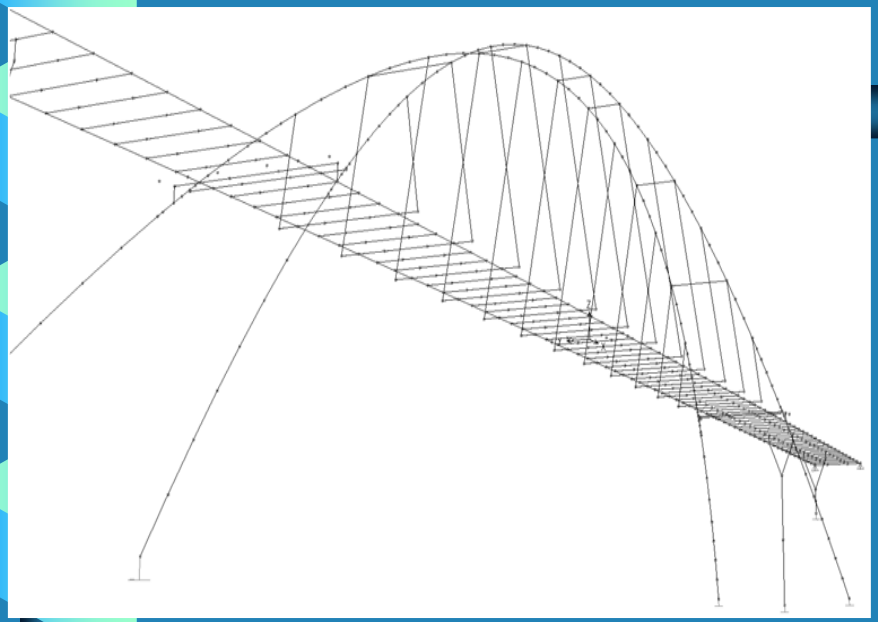


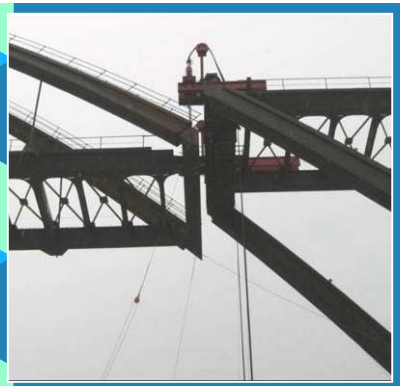


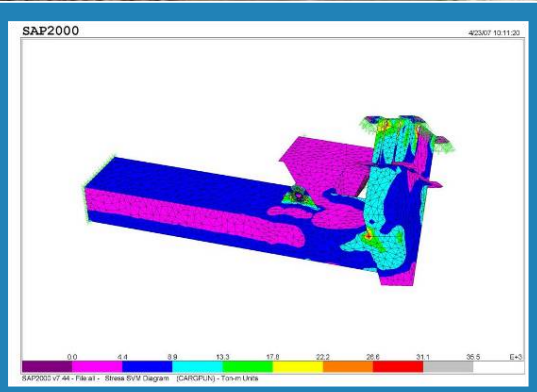


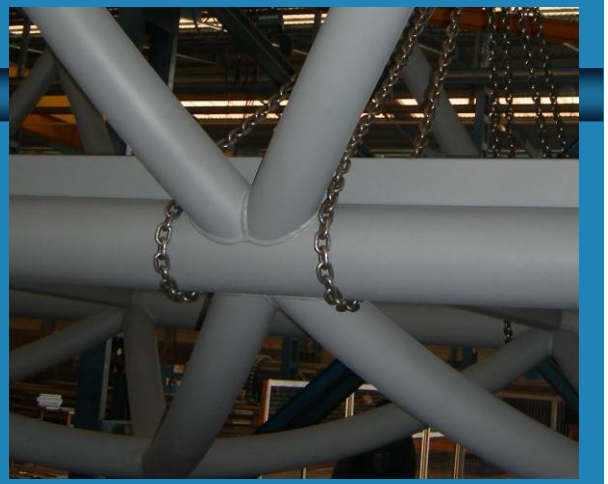


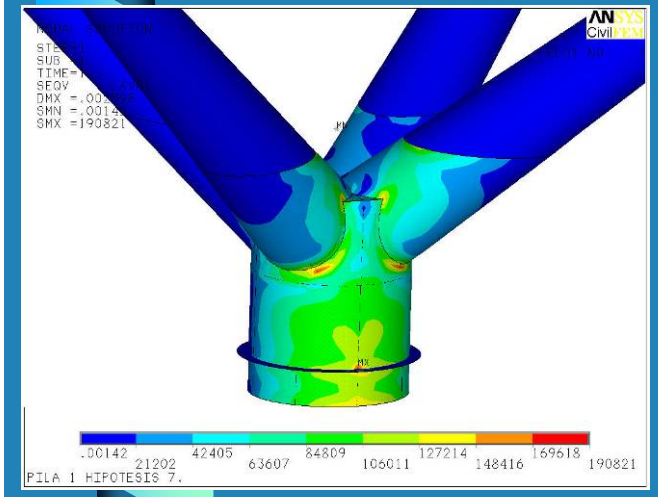


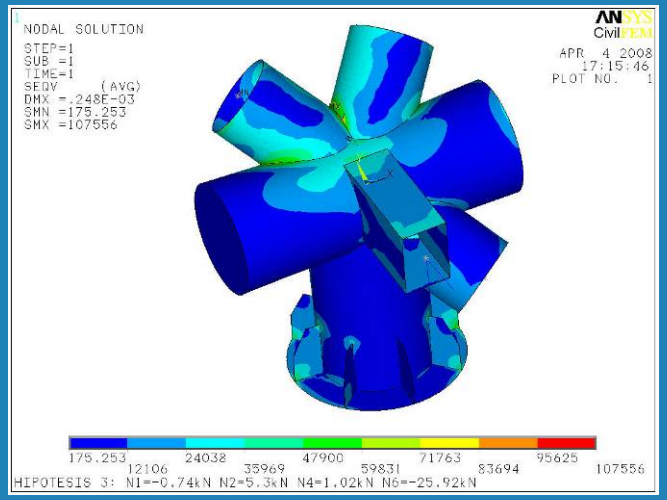


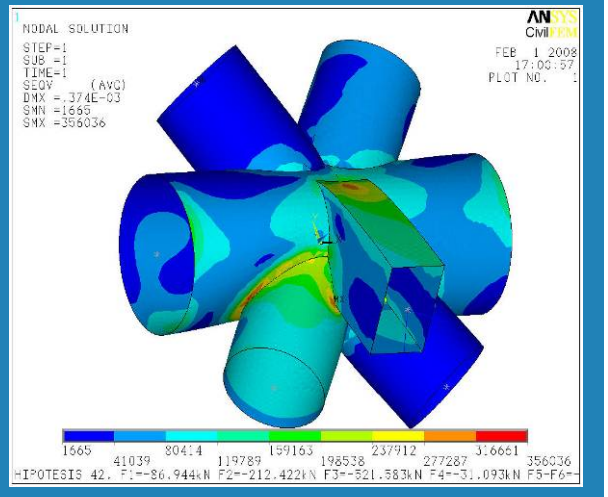



SAP2000
4/23/07 10:11:20
0.0
4.4
8.9
13.3
17.8
22.2
26.6
31.1
35.5
E+3




ANSYS
CivilFEM
SMN =.00142
SMX =190821
.00142
21202
42405
63607
84809
106011
127214
148416
169618
190821
PILA 1 HIPOTESIS 7.


NODAL SOLUTION
STEP=1
SUB =1
TIME=1
SEQV (AVG)
DMX =.248E-03
SMN =175.253
SMX =107556
ANSYS
CivilFEM
APR 4 2008
17:15:46
PLOT NO. 1
175.253
12106
24038
35969
47900
59831
71763
83694
95625
107556
HIPOTESIS 3: N1=-0.74kN N2=5.3kN N4=1.02kN N6=-25.92kN


NODAL SOLUTION
STEP=1
SUB =1
TIME=1
SEQV (AVG)
DMX =.374E-03
SMN =1665
SMX =356036
ANSYS
CivilFEM
FEB 1 2008
17:00:57
PLOT NO. 1
1665
41039
80414
119789
159163
198538
237912
277287
316661
356036
HIPOTESIS 42. F1=-86.944kN F2=-212.422kN F3=-521.583kN F4=-31.093kN F5-F6=-

Un trabajo en Buenos Aires

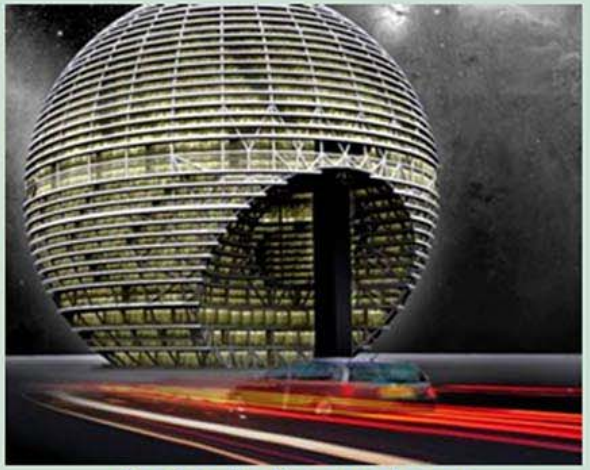
Hecho por el alumnado

SISTEMAS COORDENADOS

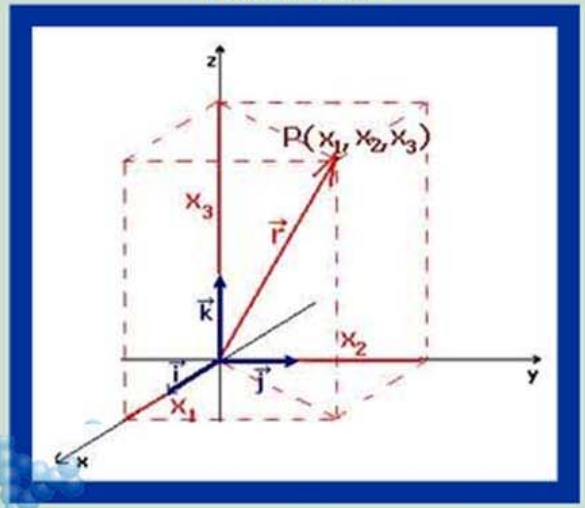
Sistemas arbitrarios de posicionamiento en el espacio – Ejes de Replanteo

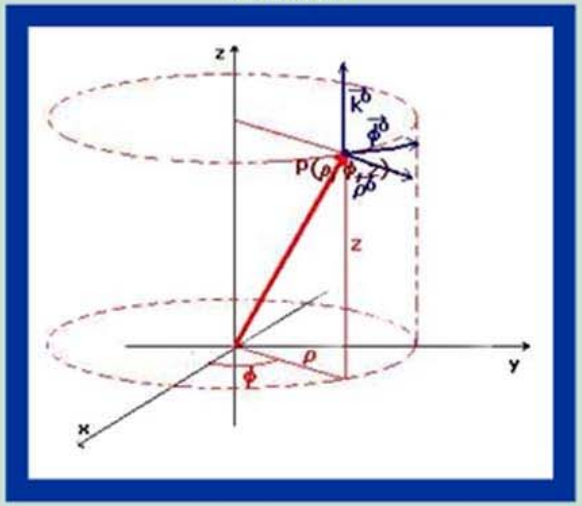
Burda Collection Museum
Richard Meier

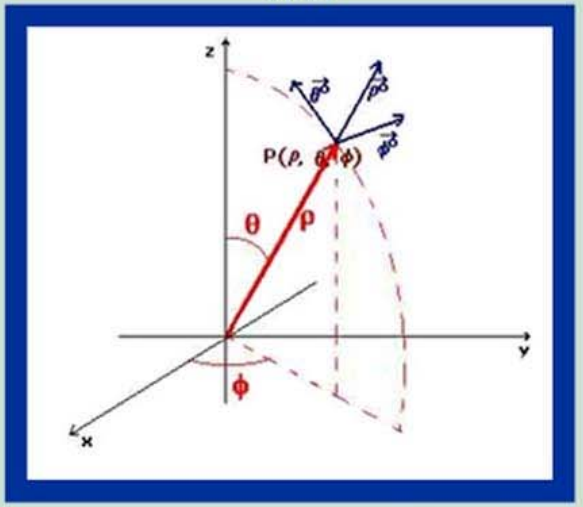
Edificio Forum de Negocios
Granada



Centro de Convenciones
OMA





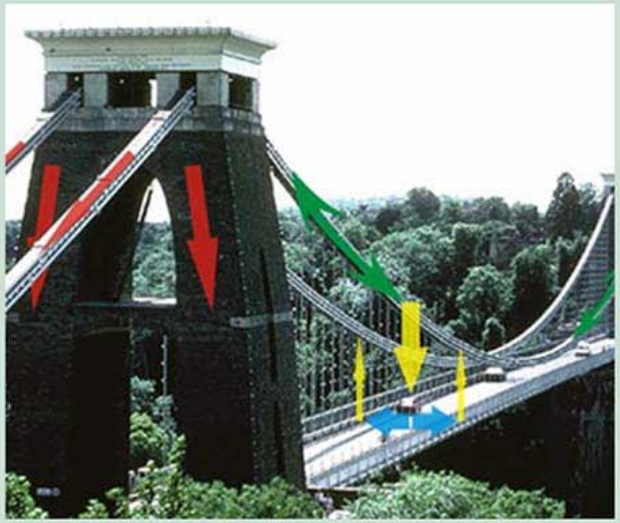


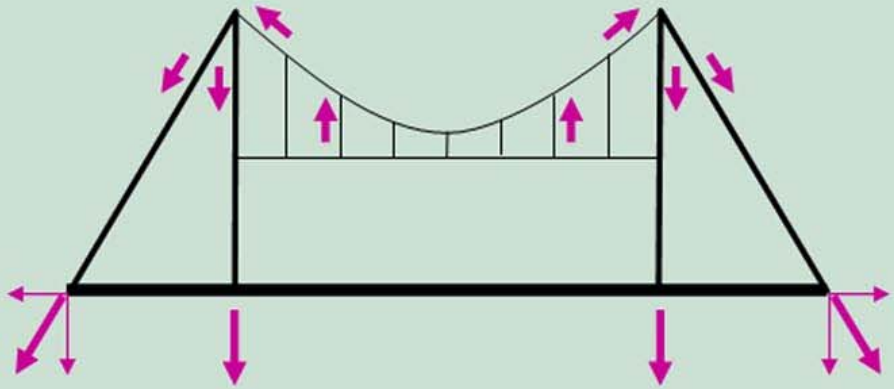
arq. prof susana Toscano
arq. guillermo rolón

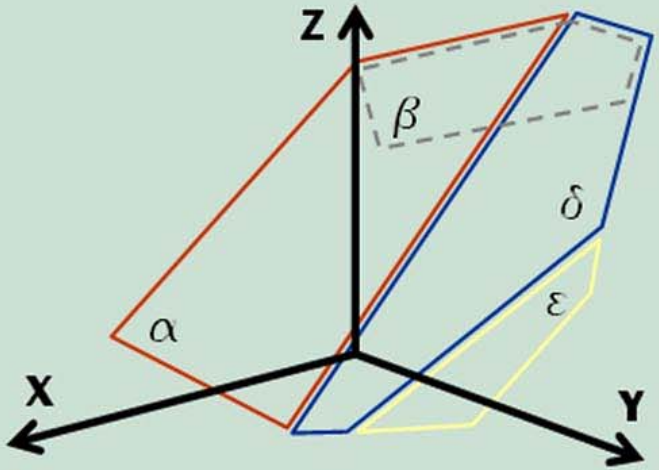
MyD Lab

Argentina
fadu - UBA 2008

VECTORES - RECTAS - PLANOS



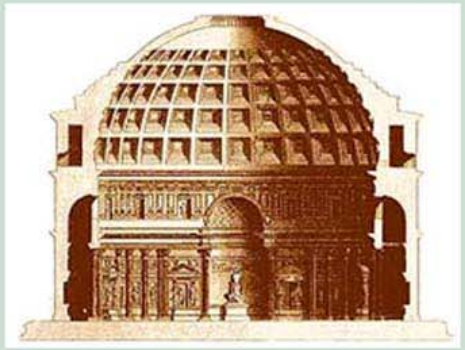




MyD Lab
arq. prof susana Toscano
arq. guillermo rolón
Argentina
fadu - UBA 2008

CÓNICAS

Comunicación y Concreción



MyD Lab

arq. prof susana Toscano
arq. guillermo rolón

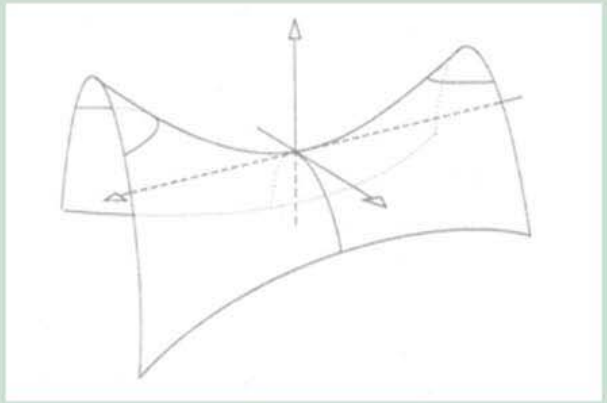
Argentina
fadu - UBA 2008

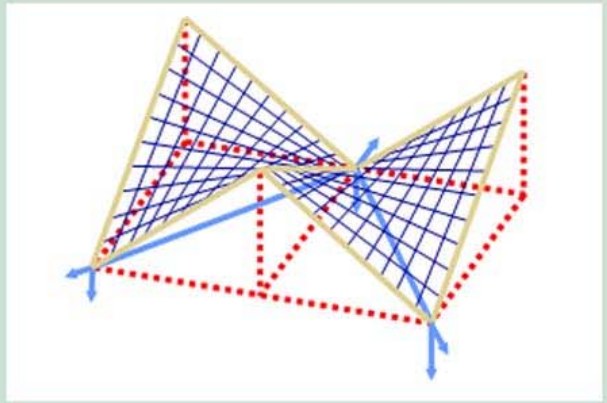
CUÁDRICAS

Optimización constructiva por medio de la geometría

Generación por curvas

Generación por rectas





MyD Lab

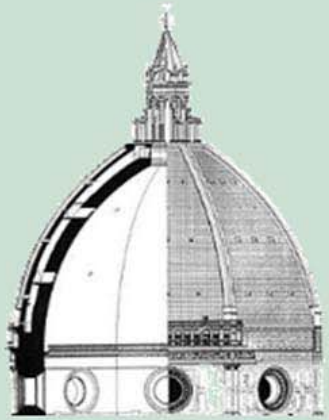
arq. prof susana Toscano
arq. guillermo rolón

Argentina
fadu - UBA 2008

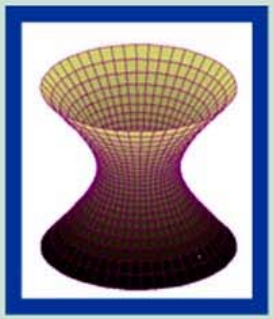
CUÁDRICAS

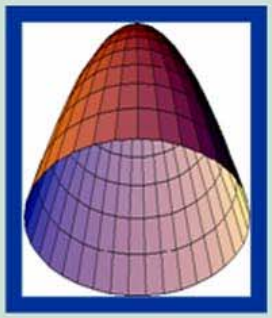
Optimización constructiva por medio de la geometría

Hiperboloide de una hoja



Paraboloide



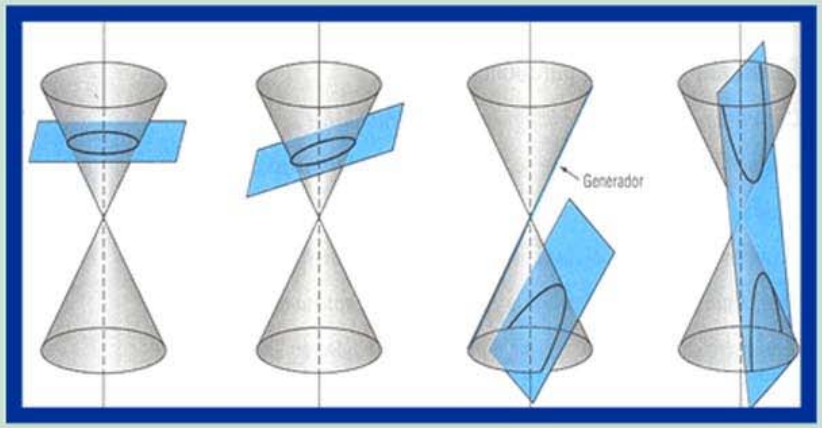


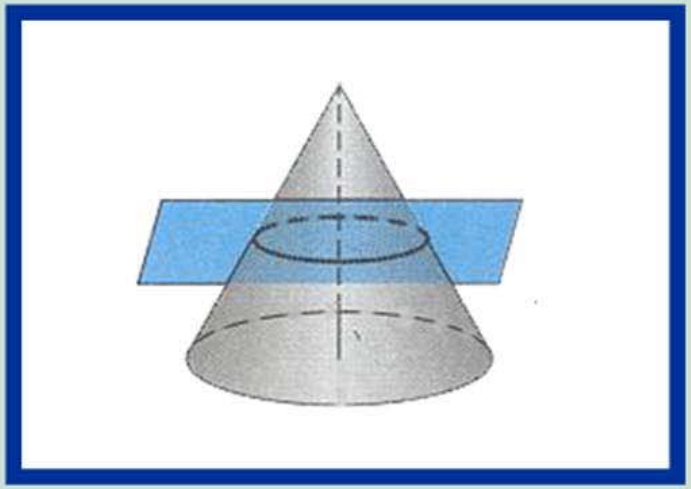
MyD Lab

arq. prof susana Toscano
arq. guillermo rolón

Argentina
fadu - UBA 2008

FUNCIONES – DERIVADAS - INTEGRALES



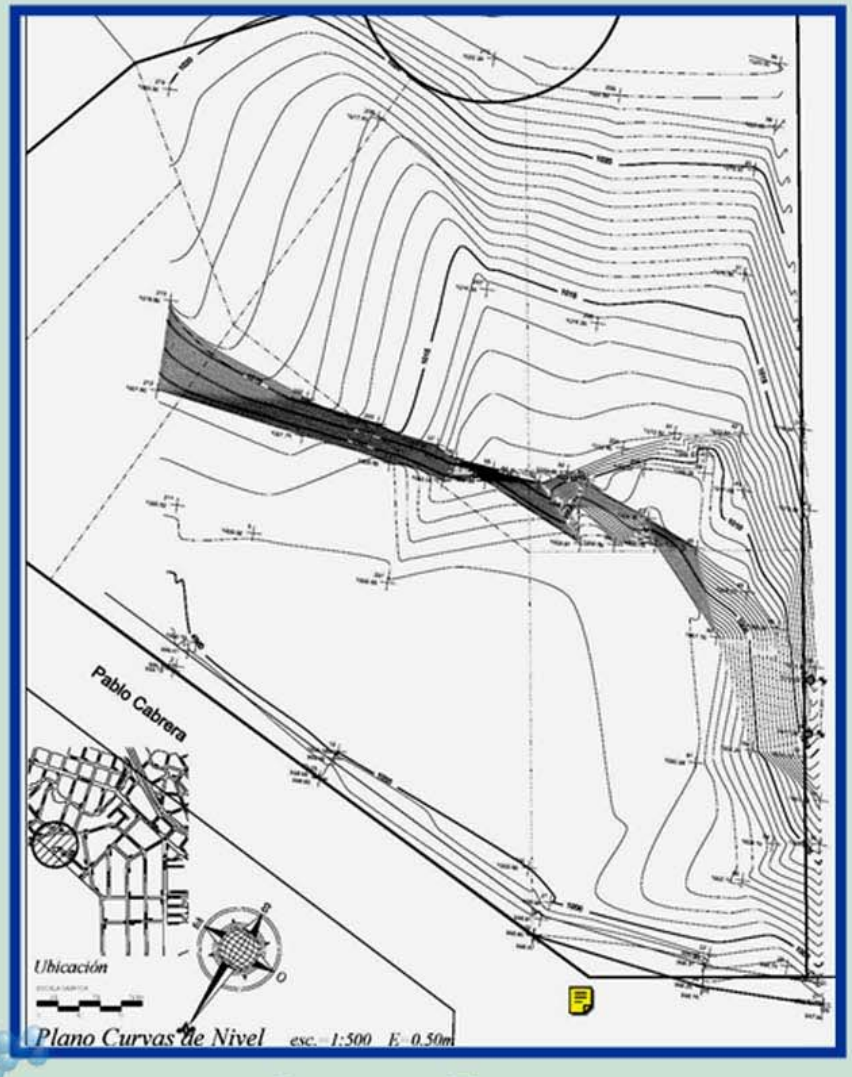


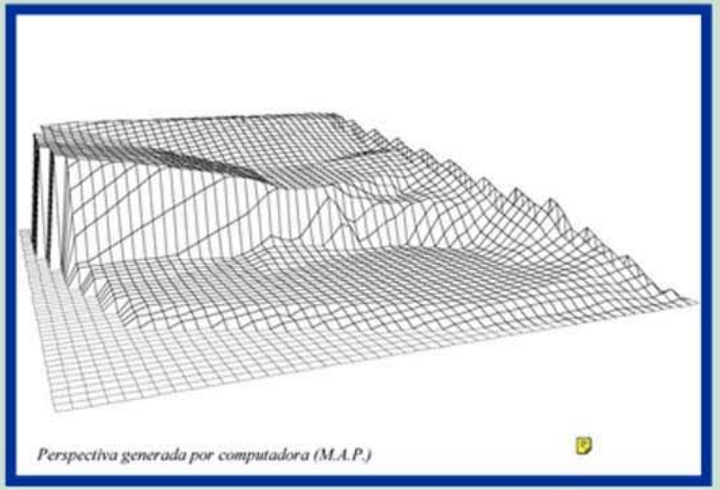
MyD Lab

arq. prof susana Toscano
arq. guillermo rolón

Argentina
fadu - UBA 2008

TOPOGRAFÍA



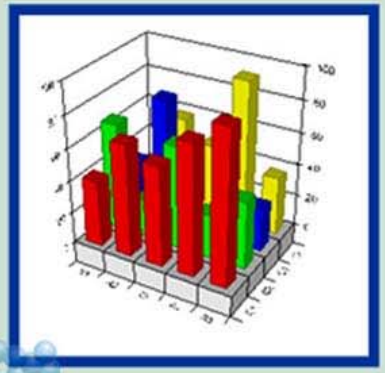

Perspectiva generada por computadora (M.A.P.)

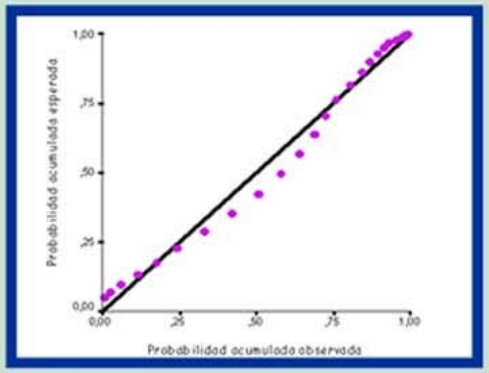
arq. prof susana Toscano
arq. guillermo rolón

MyD Lab

Argentina
fadu - UBA 2008

ESTADÍSTICA





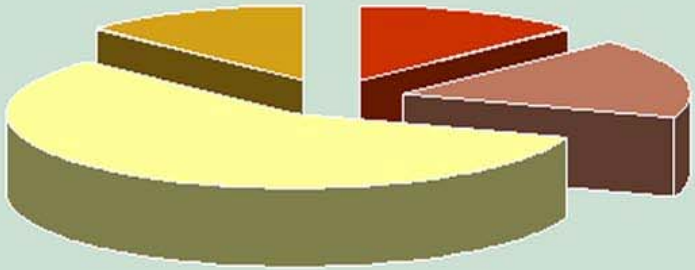
Medidas de posición

Medidas de dispersión

Esperanza matemática

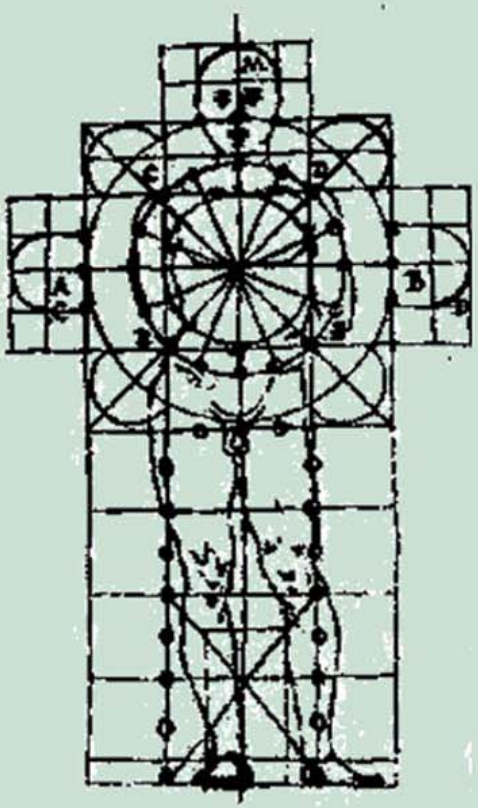
Varianza

Distribución normal

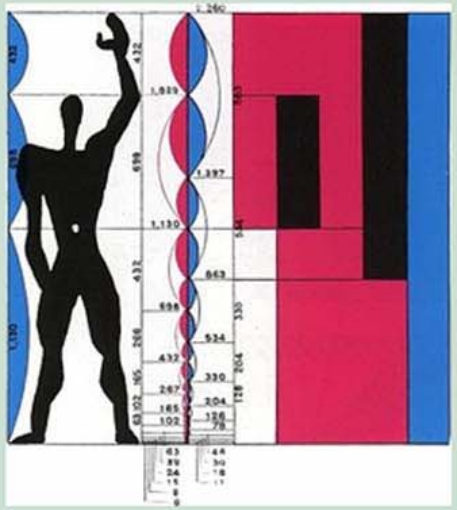


MyD Lab
arq. prof susana Toscano
arq. guillermo rolón
Argentina
fadu - UBA 2008

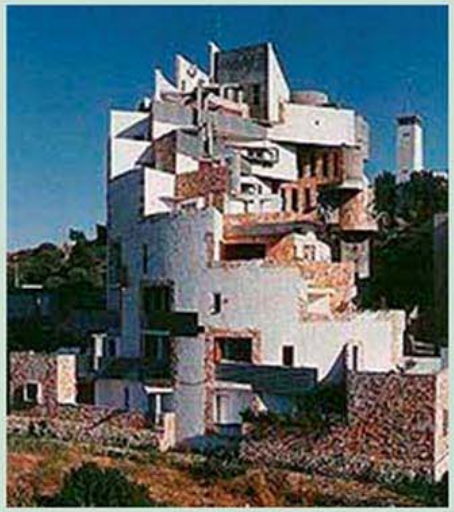
PROPORCIONES



La concepción de la
iglesia ideal según
Francesco di Giorgio



Casa Curuchet



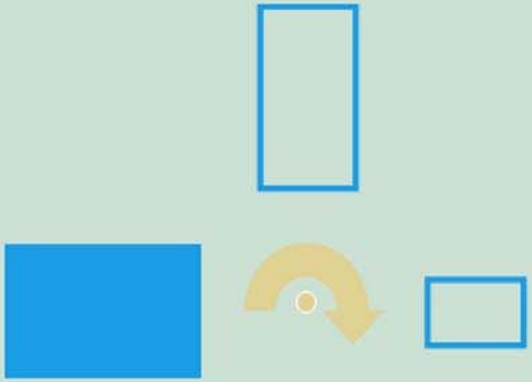
Casa en espiral – ZVI HECKER

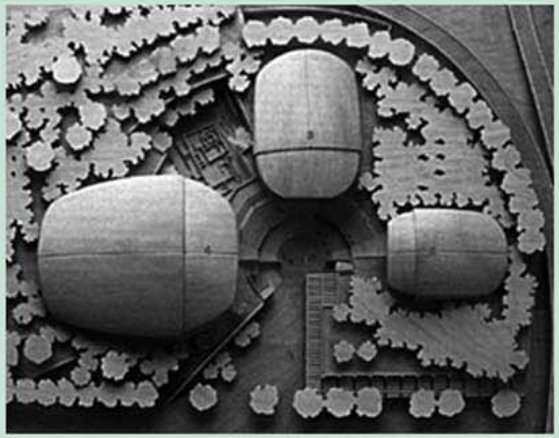
MyD Lab

arq. prof susana Toscano
arq. guillermo rolón

Argentina
fadu - UBA 2008

MOVIMIENTOS EN EL ESPACIO



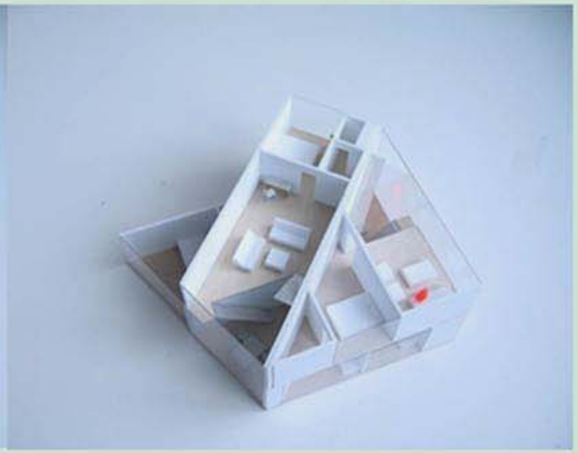


AUDITORIO DE ROMA - Renzo Piano - 1997 - 2002 Italia

UNIDAD HABITACIONAL
GALLARATESE
1969 – 1974 Italia Aldo Rossi

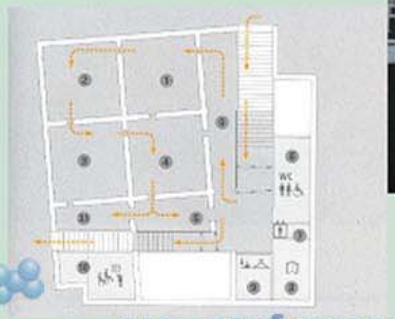
ROKKO HOUSING I
1983 Japón Tadao Ando

MOVIMIENTOS EN EL ESPACIO

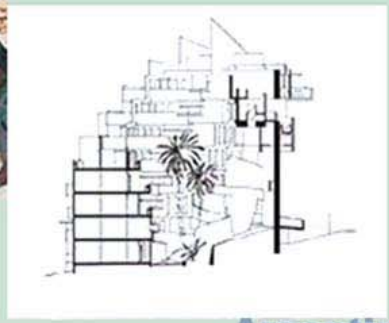


CONJUNTO HABITACIONAL – Ingels Pedersen Christensen Schmidt - Nielsen

MONUMENTO AL HOLOCAUSTO
Eisenman



CASA EN ESPIRAL
Zvi Hecker



MyD Lab

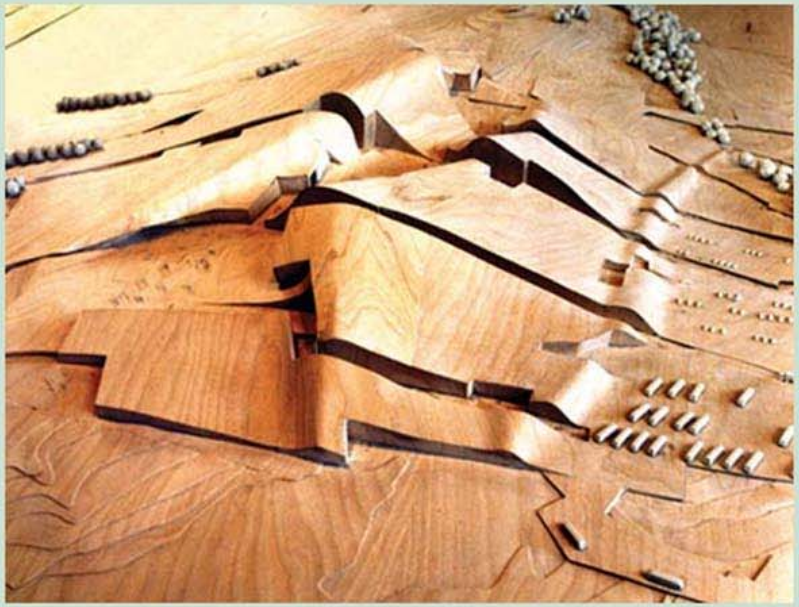
arq. prof susana Toscano
arq. guillermo rolón

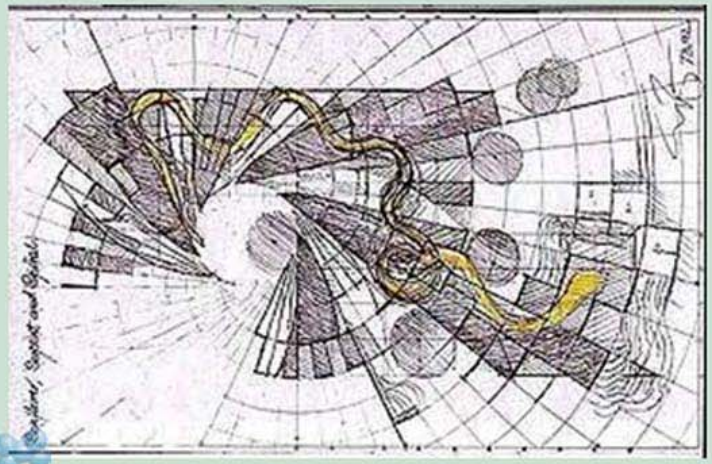
Argentina
fadu - UBA 2008

FRACTALIDAD

ESTADIO EL NIDO - Herzog & de Meuron

LA CIUDAD DE LA CULTURA - Eisenman





ESCUELA HEBRAICA - Zvi Hecker

MyD Lab
arq. prof susana Toscano
arq. guillermo rolón
Argentina
fadu - UBA 2008

FRACTALIDAD

ESCUELA HEBRAICA - Zvi Hecker

MyD Lab

arq. prof susana Toscano
arq. guillermo rolón

Argentina
fadu - UBA 2008

Otros ejemplos

- Lo cotidiano
- Ejemplos en secundaria

Cáusticas

Cuerpos geométricos. 1º ESO

- Los objetos que nos rodean: edificios, armarios, lavadoras, cajas, frigoríficos... son cuerpos geométricos. Muchas construcciones realizadas por los hombres tienen también forma de cuerpos geométricos como las pirámide de Egipto, los molinos de viento, las cúpulas de muchos edificios.

Cuerpos geométricos.

- Las Pirámides de Egipto son cuerpos geométricos. Son pirámides.
- 1. Índica otras pirámides que conozcas, o de las que hayas oído hablar. ¿Has oído hablar de la Pirámide del Louvre?
- 2. **Describe** una pirámide como las de Egipto diciendo:

➢ ¿Qué tipo de pirámide es? ¿Es recta? ¿Es regular?

➢ ¿Cuántas caras tiene? ¿Cómo son sus caras? Cuántas caras son polígonos de un tipo y cuántas de otro.

➢ ¿Cuántas aristas tiene?

➢ ¿Cuántos vértices? ¿En cada vértice cuántas caras coinciden? ¿Cuántas de cada tipo?

Cuerpos geométricos.

- 3. Ahora vamos a hacer **tomografías** de una pirámide como las de Egipto.

➲ ➢ Dibuja una secuencia de tomografías si se corta la pirámide por un plano horizontal.

➲ ➢ Dibuja una secuencia de tomografías si se corta la pirámide por un plano vertical paralelo a una arista de la base

➢ Dibuja una secuencia de tomografías si se corta la pirámide por un plano vertical paralelo a una diagonal de la base.

- 4. Dibuja la **planta, perfil y alzado** de una pirámide como las de Egipto.
- 5. Dibújala en **perspectiva caballera**.
- 6. Haz su **desarrollo plano** y constrúyela.

Cuerpos geométricos.

- En el edificio de la figura puedes ver muchos prismas y muchas pirámides, o trozos de ellos. ¿Ves algún prisma hexagonal? ¿Ves troncos de pirámides? Haz en cartulina una maqueta que se parezca a este edificio.

Cuerpos geométricos.

Muchos de los objetos que nos rodean presentan, total o parcialmente, formas redondas. La forma curvada de sus caras proporciona ventajas, como por ejemplo no tener esquinas. En muchos deportes la pelota es un elemento fundamental. La **forma esférica** permite reducir al máximo el contacto del balón con la superficie.

Cuerpos geométricos.

- Los rodillos tienen **forma cilíndrica** y son mecanismos que se han utilizado en multitud de máquinas a través del tiempo: en imprentas para impregnar las páginas de tinta, para pintar las paredes, en apisonadoras para las carreteras, las cubetas de las lavadoras, etc.
- La **forma cónica** favorece la trasmisión del sonido, de ahí la forma de nuestras orejas, las bocinas, los altavoces, o la posición de las manos ante la boca cuando queremos que el sonido llegue a mayor distancia...
- El molino de viento de la figura, ¿de qué cuerpos geométricos está formado?

Cuerpos geométricos.

- Describe el cuerpo del molino como cuerpo geométrico.
- ¿Qué relación hay entre las bases del cilindro y la del cono?
- Haz una tomografía de plano horizontal del cuerpo del molino formado por el cilindro y el cono.
- Haz una tomografía de plano vertical.
- Dibuja su planta, perfil y alzado.
- Dibuja un molino de viento en perspectiva caballera. Indica en ella: a) La altura del cilindro y la del cono. b) La generatriz de ambos. c) El vértice del cono. d) El eje de revolución.
- Haz un desarrollo plano y construye el cuerpo de un molino de viento.

Figuras planas. Teorema de Pitágoras. 2º ESO

El nacimiento de la Geometría es muy temprano. El papiro de Ahmés, que data del 1700 o 1550 a. de C. según las fuentes, enumera la forma de calcular el área del cuadrado, del rectángulo, del triángulo isósceles y del trapecio. Al querer describir el mundo que nos rodea surgen nuevas formas de entender la Geometría. El estudio de los objetos en el espacio de dimensión tres y de las figuras planas, como frisos y mosaicos nos conduce al fascinante mundo de las formas.

Figuras planas.

- Observa cuántas figuras geométricas planas se ven en este mosaico. Hay polígonos y figuras circulares.
- ¿Qué polígonos hay? ¿Hay algún polígono estrellado? ¿De cuántas puntas? ¿Es regular? ¿Hay algún rombo? ¿Y algún paralelogramo?

Figuras planas.

Dibuja en tu cuaderno un diseño aproximado de los cuadrados y paralelogramos que hay en el mosaico. Si el lado del cuadrado mayor es de 10 cm y la distancia entre dos de estos cuadrados es también de 10 cm, ¿cuánto mide la diagonal del cuadrado pequeño que los separa?

Utiliza el Teorema de Pitágoras para calcular el lado de dicho cuadrado más pequeño. Si la diferencia entre la medida de dos diagonales consecutivas es de 2 cm, ¿cuánto miden los lados de esa sucesión de cuadrados? ¿Y sus áreas?

Figuras planas.

El lado del cuadrado grande (de borde azul) mide 10 cm, el lado del cuadrado interior de borde blanco es 2 cm menor, y el lado del cuadrado de fondo rojo es 2 cm menor que el de borde blanco. ¿Cuánto miden las diagonales de todos ellos?

Los pétalos están formados por semicírculos. ¿Cuánto mide su radio? ¿Y el área de un pétalo? ¿Y el área de la parte roja del cuadrado?

El borde del mosaico está formado por una greca diseñada con figuras circulares.

- Describe la greca.

Figuras planas.

- Dibuja en tu cuaderno una greca parecida que tenga de ancho 10 cm, y siendo el diámetro del círculo interior mayor de 5 cm. Utiliza exclusivamente arcos de circunferencia de centros, el centro de los círculos.
- Estima las áreas del círculo mayor, de la zona verde, de la zona roja y de la zona blanca. Estima el área de la franja, exterior a la greca.

Ocho paralelogramos forman una flor de ocho pétalos.

- Calcula el área que ocupa dicha flor. ¿Tienes suficientes datos? ¿Cuánto mide la base de cada paralelogramo?, ¿y su altura?

En el interior de otros cuadrados grandes hay una nueva figura diseñada con trazos rectos y con trazos circulares. Dibuja en tu cuaderno una figura parecida.

- Describe esa figura.

Elementos en el plano

Entorno unidad 6 1º ESO Elementos plano.doc

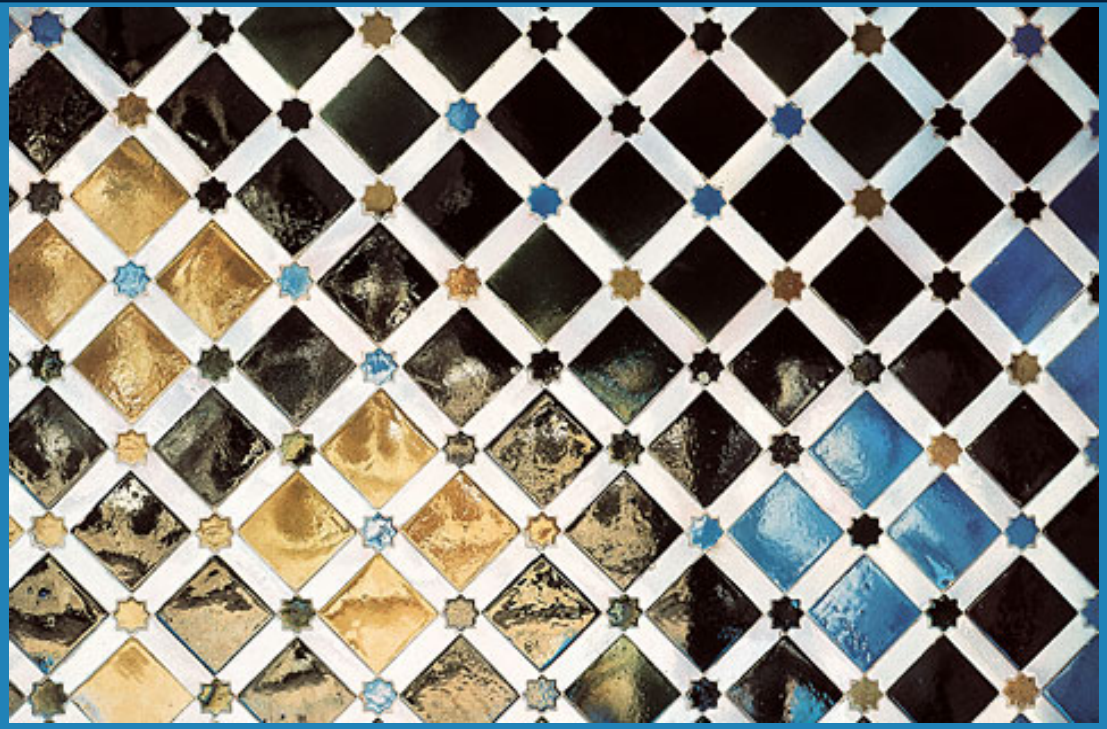
Circunferencia y círculo

- Entorno Unidad 8 1º ESO Circulo.doc

Movimientos

- TIC UNIDAD 5 Movimientos 3º ESO.doc

Polígonos



- Entorno Unidad 7 Polígonos.doc