

CONEIXEMENTS PREVIS:

Definirem el següent vocabulari utilitzat en aquest mòdul:

- **Recta:** és un objecte geomètric format per un conjunt d'infinits punts infinitament llarg que no té curvatura.

$$y = ax + b$$

- **Paràbola:** és el lloc geomètric dels punts del pla que equidisten alhora d'un determinat punt fix anomenat focus i d'una determinada recta anomenada directriu. La recta perpendicular a la directriu que passa pel focus de la paràbola s'anomena **eix** de la paràbola. El punt de la paràbola que talla l'eix s'anomena **vèrtex** de la paràbola.

$$y = ax^2 + bx + c$$

- **Hipèrbola:** es defineix com el lloc geomètric dels punts del pla per als quals és constant la diferència de les distàncies a dos punt fixos denominats focus.

$$\frac{(x - x_0)^2}{a^2} - \frac{(y - y_0)^2}{b^2} = 1$$

- **Paraboloide hiperbòlic:** és la superfície resultat d'aquest mòdul, vista amb coordenades, l'altura Z es correspon amb la multiplicació ($z = x \cdot y$). És una superfície guerxa de seccions parabòliques que és el resultat del desplaçament d'una línia recta damunt d'altres dues que es creuen a l'espai. Generalment, resta limitada per quatre línies rectes.

Les seccions perpendiculars a l'eix Z són **hipèrboles** ($2 = x \cdot y$ i $4 = x \cdot y$).

Les seccions paral·leles als plans $y = x^2$ o $y = -x^2$ són **paràboles**.

Les seccions perpendiculars als eixos X i Y són **rectes**. Les representades corresponen a les taules dels nombres.

- **Regla del signes:** quan dos nombres enters es multipliquen passa el següent:

$$n^{\circ} \text{ positiu} \cdot n^{\circ} \text{ positiu} = n^{\circ} \text{ positiu}$$

n° negatiu \cdot n° negatiu = n° positiu
 n° positiu \cdot n° negatiu = n° negatiu
 n° negatiu \cdot n° positiu = n° negatiu

COMPETÈNCIES BÀSIQUES QUE ES TREBALLEN:

- Competència comunicativa lingüística.
Els alumnes han de ser capaços d'expressar tant en oral com en escrit tots els coneixements apresos en aquesta activitat.
- Competència matemàtica.
L'alumne ha de tenir els conceptes matemàtics clars i al cap.
- Competència d'autonomia i iniciativa personal.
Treballar de manera individual tot prenent decisions per portar a terme el mòdul.

CONTINGUT HISTÒRIC:

Paraboloide hiperbòlic: és una de les superfícies regalades més utilitzades pel Antoni Gaudí.

PROPOSTA D'ACTIVITATS DIDÀCTIQUES:

CONSTRUCCIÓ DEL MÒDUL ORIGINAL:

Per a realitzar la construcció del mòdul de les taules de multiplicar en 3D, és bastant complexa. Però la veritat és que es poden treure varies variants. És a dir, el mòdul del museu, és les taules de multiplicar de 11 nombres per 11 nombres; els cinc primers nombres positius, els cinc primers nombres negatius i el zero. Aleshores també es pot crear només la part positiva o la part negativa, encara que es perdria la possibilitat de treballar la regla dels signes.

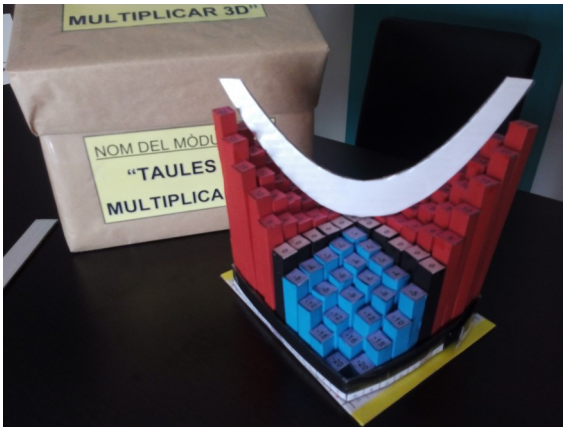
A continuació s'adjunten els taulers de la part negativa, de la positiva i des les dues (tauler sencer), respectivament, utilitzar el que més convingui. També s'adjunten les plantilles de les diferents seccions: la recta, que es pot substituir perfectament per un regla; la paràbola i la hipèrbola. Aquestes dues últimes s'ha de dir que els alumnes també poden intentar fer-les amb el GeoGebra.



Imatge 1. Construcció real. Marina Agudelo (2015).



Imatge 2. Construcció real amb la recta. Marina Agudelo (2015).



Imatge 3. Construcció real amb la paràbola. Marina Agudelo (2015).



Imatge 4. Construcció real amb la hipèrbola. Marina Agudelo (2015).

PART NEGATIVA: la multiplicació d'un nombre positiu i un de negatiu és un nombre negatiu

0	0	0	0	0	0	0
0	-1	-2	-3	-4	-5	-1
0	-2	-4	-6	-8	-10	-2
0	-3	-6	-9	-12	-15	-3
0	-4	-8	-12	-16	-20	-4
0	-5	-10	-15	-20	-25	-5
0	1	2	3	4	5	

PART POSITVA:

La multiplicació de dos nombres negatius és un de positiu.

0	0	0	0	0	0	0
-1	5	4	3	2	1	0
-2	10	8	6	4	2	0
-3	15	12	9	6	3	0
-4	20	16	12	8	4	0
-5	25	20	15	10	5	0
	-5	-4	-3	-2	-1	0

La multiplicació de dos nombres positius és un de positiu.

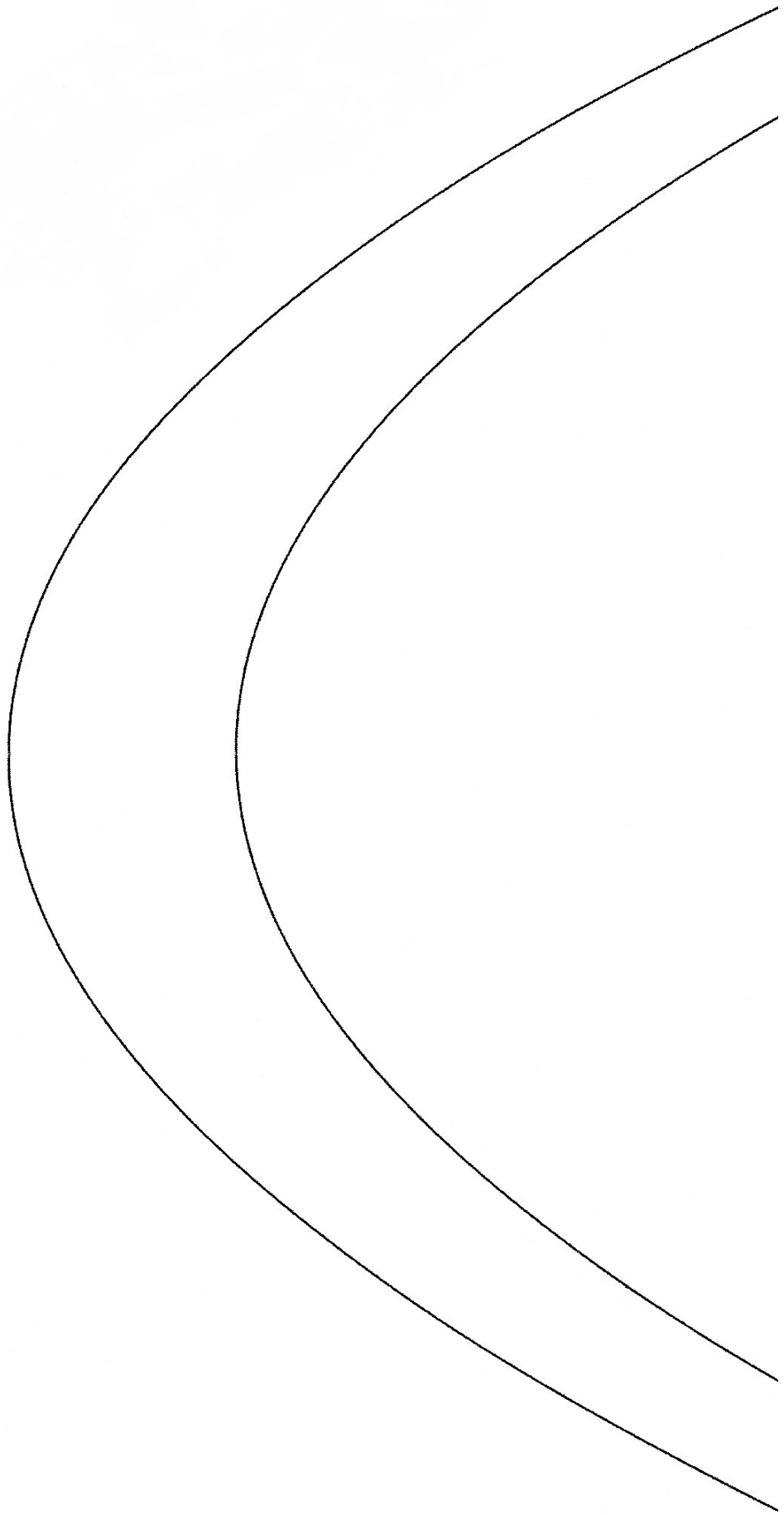
0	1	2	3	4	5	
0	5	10	15	20	25	5
0	4	8	12	16	20	4
0	3	6	9	12	15	3
0	2	4	6	8	10	2
0	1	2	3	4	5	1

EL TAULER SENCER (part positiva i negativa):

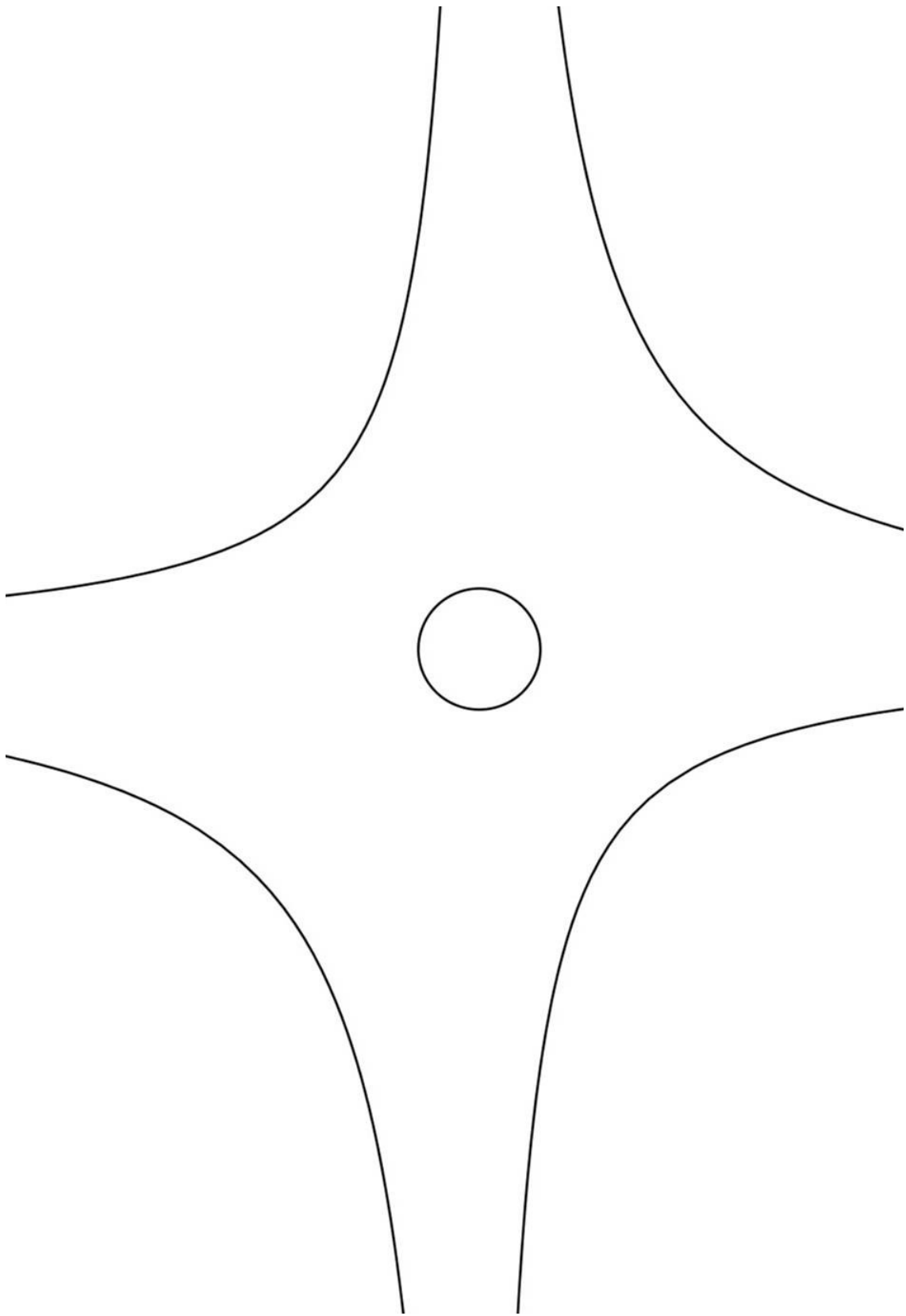
	-5	-4	-3	-2	-1		2	3	4	5	
5	-25	-20	-15	-10	-5		10	15	20	25	5
4	-20	-16	-12	-8	-4		8	12	16	20	4
3	-15	-12	-9	-6	-3		6	9	12	15	3
2	-10	-8	-6	-4	-2		4	6	8	10	2
1	-5	-4	-3	-2	-1		2	3	4	5	1
0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
-1	5	4	3	2	1		-2	-3	-4	-5	-1
-2	10	8	6	4	2		-4	-6	-8	-10	-2
-3	15	12	9	6	3		-6	-9	-12	-15	-3
-4	20	16	12	8	4		-8	-12	-16	-20	-4
-5	25	20	15	10	5		-10	-15	-20	-25	-5
	-5	-4	-3	-2	-1		2	3	4	5	

SECCIÓ → LA RECTA:

SECCIÓ → LA PARÀBOLA:



SECCIÓ → LA HIRPÈRBOLA:

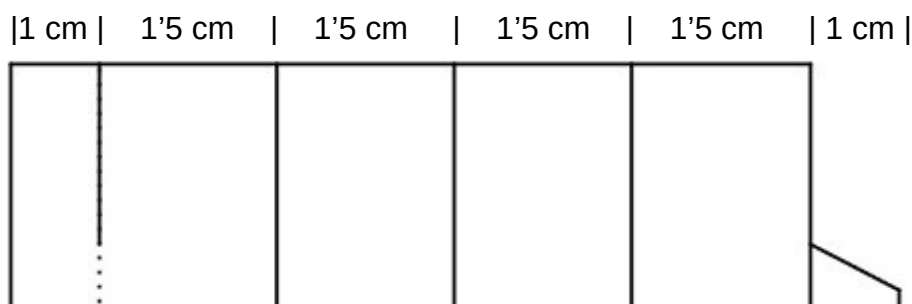


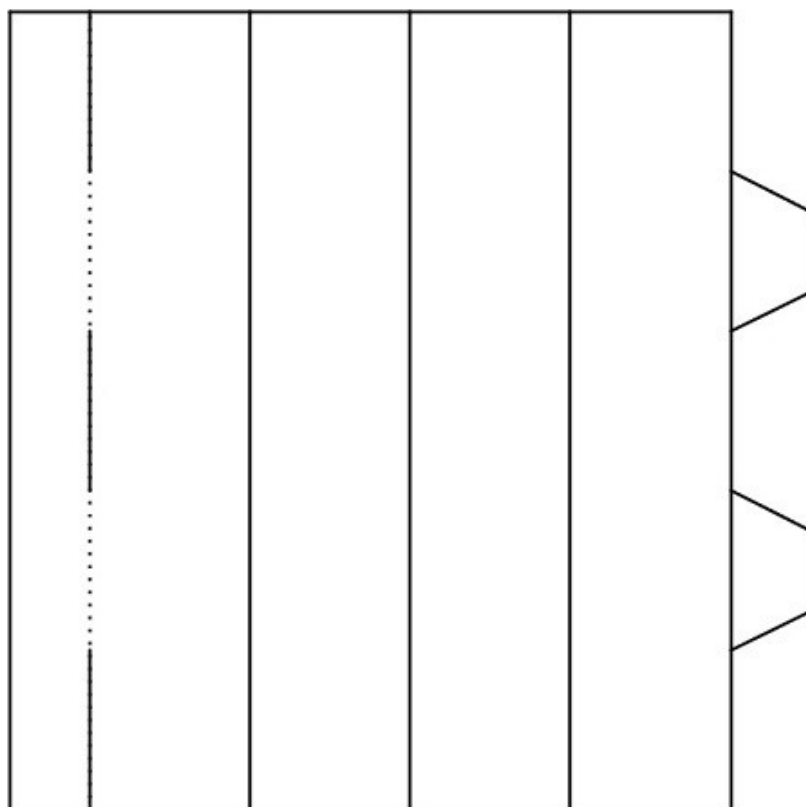
Una vegada tingueu el tauler escollit imprès, només cal fer cadascun dels resultats de les multiplicacions, és a dir les alçades. A continuació es mostra un exemple dels

resultats de les multiplicacions amb la seva corresponent mesura i el nombre de peces que caldrà fer de cadascuna d'elles.

-25	→	0 cm	→	2 unitats	0	→	10 cm	→	21 unitats
-20	→	2 cm	→	4 unitats	1	→	10'4 cm	→	2 unitats
-16	→	3'6 cm	→	2 unitats	2	→	10'8 cm	→	4 unitats
-15	→	4 cm	→	4 unitats	3	→	11'2 cm	→	4 unitats
-12	→	5'2 cm	→	4 unitats	4	→	11'6 cm	→	6 unitats
-10	→	6 cm	→	4 unitats	5	→	12 cm	→	4 unitats
-9	→	6'4 cm	→	2 unitats	6	→	12'4 cm	→	4 unitats
-8	→	6'8 cm	→	4 unitats	8	→	13'2 cm	→	4 unitats
-6	→	7'6 cm	→	4 unitats	9	→	13'6 cm	→	2 unitats
-5	→	8 cm	→	4 unitats	10	→	14 cm	→	4 unitats
-4	→	8'4 cm	→	6 unitats	12	→	14'8 cm	→	4 unitats
-3	→	8'8 cm	→	4 unitats	15	→	16 cm	→	4 unitats
-2	→	9'2 cm	→	4 unitats	16	→	16'4 cm	→	2 unitats
-1	→	9'6 cm	→	2 unitats	20	→	18 cm	→	4 unitats
					25	→	20 cm	→	2 unitats

Cada peça té forma ortoèdrica, columnes de base rectangular que s'aixequen sobre el resultat fins a l'alçada corresponent. A continuació us mostrarem una plantilla de com s'ha de realitzar cadascuna de les 121 peces que s'haurien de fer. Per tal que coincideixi amb el quadradet del tauler, cal que cada lateral mesuri 1'5 cm. Per tant, caldrà fer les següents mesures i aplicar-li l'alçada corresponent a les dades dites anteriorment.





ACTIVITATS COMPLEMENTÀRIES:

PER SABER-NE MÉS: