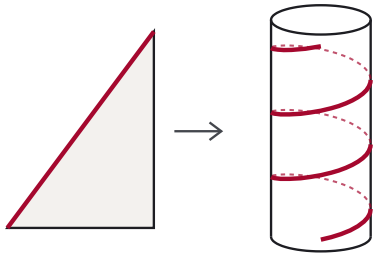
ACTIVITAT 4 · CAPÍTOL 05 · CORBES VIVES

Una recta que s'enrosca

Retalla un triangle de paper i enrotlla'l al voltant d'un tub: la vora inclinada es convertirà en una hèlix, la corba de les molles i de les baranes de les escales de cargol.

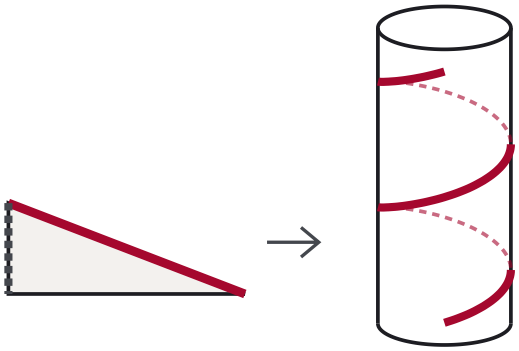


Nom _____ Grup _____ Data _____

DURADA	50 minuts
AGRUPAMENT	En parelles
MATERIAL	La plantilla de la pàgina 3, un tub de cartró (el del paper de cuina o el del paper higiènic), tisores, cinta adhesiva i regle.

A Del triangle a l'hèlix

1. Retalla el triangle 1 i la tira per mesurar. La vora llarga i inclinada del triangle ja és de color.
2. Enganxa el costat curt del triangle (el de 5 cm) al llarg del tub, de dalt a baix i no al voltant, amb cinta adhesiva.
3. Enrotlla el triangle al voltant del tub, ben estret, i enganxa'n la punta.



el triangle s'enrotlla i la vora fa una hèlix

A1 Envolta el tub amb la tira i mesura'n la circumferència: C = _____ cm

A2 Quantes voltes fa el triangle al voltant del tub? Divideix: 26 ÷ C = _____

A3 Quant puja la línia de color en cada volta? Fes servir una proporció: si en 26 cm d'amplada puja 5 cm, en C cm puja _____ cm. Ara mesura-ho al tub. Coincideix?

A4 Repeteix-ho amb el triangle 2, que és el doble d'alt. Quant puja ara a cada volta? _____ cm

A5 Mira el tub de costat, amb els ulls a la seva altura, i dibuixa la part de la línia que veus. Després imagina que el tub és de vidre i afegeix-hi, amb una línia discontínua, la part que queda amagada. Quina forma fan les dues parts juntes?

A6 Una escala de cargol fotografiada des de dalt sembla una espiral plana, com la closca d'un cargol de mar (en tens una foto al capítol 05 de la pàgina web). Si l'escala és una hèlix, per què les voltes de més avall es veuen més petites a la foto?

B Una escala de cargol inventada

Cada esglaó d'aquesta escala puja 18 cm i gira 24°.

B1 Quants esglaons calen per fer una volta sencera? (Una volta són 360°.) _____

B2 Quant puja l'escala en una volta? _____ cm

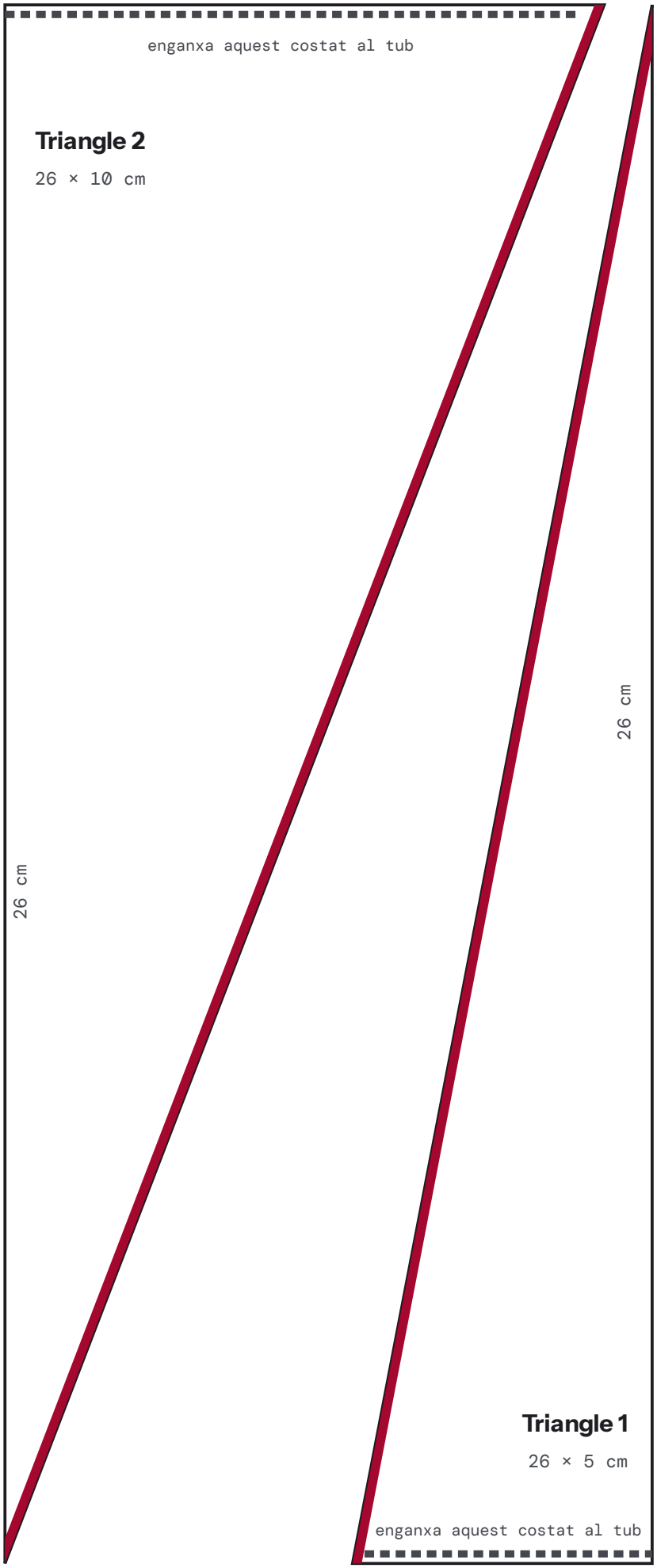
B3 Una torre fa 54 metres. Quants esglaons cal pujar per arribar a dalt? Quantes voltes fa l'escala?

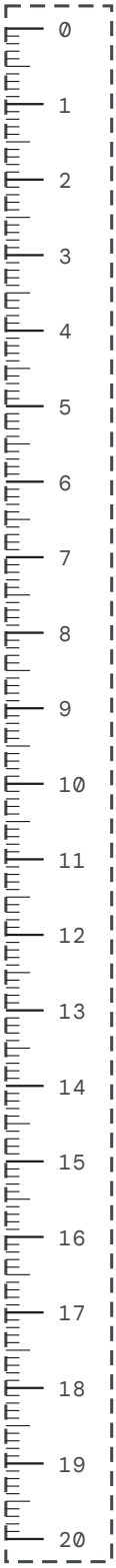
B4 Si poguessis desenrotllar la paret de l'escala com el paper del triangle, quina forma tindria la barana? Dibuixa la paret desenrotllada, amb la barana i alguns esglaons.

HÈLIX O HELICOIDE?

Una hèlix és una línia, com la vora del triangle. Un helicoide és una superfície: la que fa una recta que gira i puja alhora, com la rampa d'un aparcament. Classifica: una molla, la rampa d'un aparcament, la barana d'una escala de cargol, un tobogan en espiral, una molècula d'ADN.

Hèlix	
Helicoide	





tira per mesurar (cm)

Triangles per enrotllar i tira per mesurar

Retalla els dos triangles i la tira. La vora més gruixuda és la que es convertirà en hèlix. El costat de punts és el que s'enganxa al tub.

Una recta que s'enrosca

SOLUCIONS I NOTES

OBJECTIUS

Relacionar una figura plana amb la que en surt quan s'enrotlla, calcular amb proporcions, mesurar circumferències i fer servir els graus d'una volta.

SABERS

Sentit de la mesura · Sentit numèric (proporcionalitat) · Sentit espacial.

CONSELLS

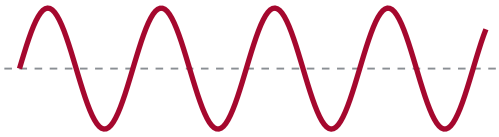
- Els tubs de paper higiènic o de cuina solen fer entre 12 i 14 cm de circumferència.
- Si el triangle s'escapa, que comencin pel costat curt i facin rodar el tub sobre la taula.
- La part B es pot fer sense material, només calculant.

GAUDÍ I LES HÈLIXS

Gaudí fa servir hèlixs a les escales de cargol de les torres, a les columnes i a les xemeneies. L'espiral que es veu quan es fotografia una escala de cargol des de dalt és un efecte de la perspectiva, no l'espiral logarítmica de les closques, encara que s'hi assembli.

SOLUCIONS

- A1 Entre 12 i 14 cm, segons el tub.
- A2 26 ÷ C: unes dues voltes.
- A3 5 × C ÷ 26. Amb C = 13 cm, 2,5 cm per volta.
- A4 El doble: amb C = 13 cm, 5 cm per volta. El que puja a cada volta és proporcional a l'alçada del triangle.
- A5 Una ona: una sinusoide. Vista de costat, l'hèlix $x = R\cos t$, $z = c\,t$ és la gràfica d'un cosinus. Al tub només es veu la meitat de davant de cada volta: arcs inclinats d'una vora a l'altra, un per volta.



- A6 Per la perspectiva: el que és més lluny es veu més petit.
- B1 360 ÷ 24 = 15 esglaons.
- B2 15 × 18 = 270 cm, és a dir, 2,70 m.
- B3 5400 ÷ 18 = 300 esglaons, i 300 ÷ 15 = 20 voltes.
- B4 Una recta inclinada, com la vora del triangle.
- Hèlix? Hèlix: la molla, la barana i l'ADN (de fet, dues hèlixs). Helicoide: la rampa i el tobogan.

Per continuar: el capítol 05 de crm.cat/les-matematiques-de-gaudi, on l'hèlix es pot mirar de costat (una ona) o des de dalt (una espiral).

PER LLEGIR MÉS

- Alsina, C., Gómez Serrano, J. i Faulí, J. (2004). «La geometria i la mecànica a l'obrador de Gaudí». *Revista de Tecnologia*, 1, 12–27.
- Giralt-Miracle, D. (dir.) (2002). *Gaudí. La recerca de la forma*. Barcelona: Lunwerg.

La bibliografia completa, amb enllaços, és a crm.cat/les-matematiques-de-gaudi.