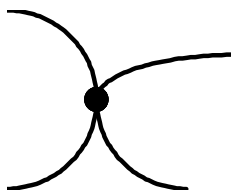


CONSTRUCCIÓ DE CABANES A MOÇAMBIC

Els nadius de Moçambic viuen habitualment en cabanes de forma rectangular i empraven, per delimitar el terreny abans de la seva construcció, un sistema format per 4 cordes iguals lligades per un extrem



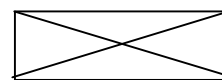
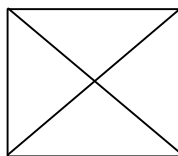
1a investigació: Com marcar el terreny rectangular

Obre la figura CORDES1. Hi trobaràs 4 segments iguals de color verd que representen les cordes. Segons com moguis els extrems d'aquestes determines els vèrtexs de diferents quadrilàters. Els costats d'aquests quadrilàters els hem representat de color blau. Per ajudar-te hem posat les mesures dels costats i dels angles formats per aquests.

- Investiga com has de col·locar les cordes perquè el quadrilàter format sigui un rectangle.
- Intenta justificar per què posant les cordes d'aquesta manera s'obtenen sempre rectangles. Per fer-ho observa les característiques generals de les diagonals dels rectangles (longituds, punt d'intersecció...).
- Hi pots dibuixar altra figura geomètrica que passi pels 4 vèrtexs alhora?
- Si vas movent les cordes hi ha un moment que es pot obtenir un quadrat. Explica les característiques de les diagonals del quadrat.

2a investigació: Els perímetres

- Si varies els angles formats per les cordes, els rectangles que s'obtenen tenen diferents formes. Per exemple, poden ser més o menys allargats. Què en penses sobre el seu perímetre? Sempre és el mateix o varia d'un rectangle a l'altre?



Rectangles fets amb les mateixes cordes

- Obre la figura CORDES2. Podràs moure les diagonals i observar a sota com varien les longituds dels costats i la del perímetre (segment de color verd). Fes-ho i digues si era encertada o no la teva resposta anterior.

- c) Quan més petit sigui el perímetre menys material caldrà per construir la cabana corresponent al rectangle dibuixat. Tot i tenint en compte les imprecisions per arrodoniment de les mesures que dóna el programa Cabri, troba el rectangle que marca el perímetre mínim.
- d) Investiga ara quin rectangle dóna el perímetre màxim.
- e) Valora quin dels dos rectangles anteriors és millor per viure-hi. Explica per què.

3a. investigació: Les àrees

Acabem d'observar que si variem els rectangles els perímetres varien. Però, i les àrees? També ho faran?

- a) Què en penses? Els diferents rectangles obtinguts amb un mateix conjunt de cordes tindran la mateixa àrea o aquestes també varien?
- b) Obre la figura CORDES3. Hi trobaràs un rectangle al qual li podràs moure les diagonals. A sota hi ha dibuixat un quadrat que té la mateixa àrea que el rectangle. D'aquesta manera podràs visualitzar si hi ha variacions a l'àrea o no. Fes proves i digues si era encertada o no la teva previsió anterior.
- c) Quanta més àrea tingui la cabana més superfície hi tindran per viure-hi. Busca quin és el rectangle que dóna l'àrea màxima. (Tingues en compte les imprecisions de les mesures).
- d) Investiga quin és el rectangle d'àrea mínima.

4a investigació: Perímetres amb cordes més llargues

Si augmentem la longitud de les cordes que fem servir per delimitar el terreny rectangular, els perímetres i les àrees dels nous rectangles seran també més grans. El que investigarem ara és si aquests creixen proporcionalment o no.

Imagina que tenim tres jocs de cordes: un d'una longitud determinada, un altre amb cordes d'una longitud doble a l'anterior i un tercer amb unes cordes triples de les primeres. Per exemple de 3, 6, i 9 metres. Fem ara rectangles amb cada joc de cordes però mantenint a cada joc el mateix angle format per les dues cordes, de manera que, encara que les mides siguin diferents els rectangles tinguin formes semblants.

- a) Penses que el perímetre del rectangle mitjà serà el doble que el petit i el gran el triple d'aquest o, més aviat creus que no es mantindrà aquesta relació?
- b) Obre la figura PROP-PER. Hi veuràs tres rectangles fets amb cordes de mides amb raons 1:2:3. A sota tens representats amb segments verds els tres perímetres. Si et cal els pots mesurar. Mantenen aquesta raó de proporcionalitat? Era certa la teva suposició anterior?

5a investigació: Àrees amb cordes més llargues

Tornem a tenir tres jocs de cordes amb raons 1:2:3.

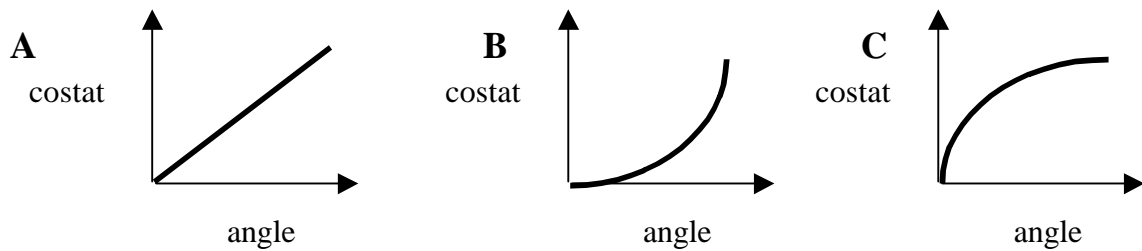
- a) Mantindran aquesta proporcionalitat les àrees dels rectangles respectius? És a dir: el rectangle mitjà tindrà una àrea doble que el petit i el gran una àrea triple?
- b) Obre la figura PROP-AR. Hi veuràs tres rectangles amb raons 1:2:3 i, a sota podràs observar tres quadrats d'àrees equivalents a cadascun dels rectangles: també hi són anotades les seves àrees. Són les àrees del mitjà i del gran el doble i el triple, respectivament, de la del petit?. Era correcta la teva resposta anterior?
- c) Podem esbrinar com han crescut les figures al doblar i triplicar les cordes. Veuràs que un vèrtex de cada quadrat té un punt de color vermell. Per aquest punt podràs desplaçar els quadrats per superposar-los fent-los coincidir per un vèrtex. Fes-ho i contesta: quantes vegades és més gran el mitjà que el petit? I el gran que el petit?
- d) Als rectangles mitjà i gran també hi ha un punt O (la intersecció de les diagonals) que et permetrà superposar-los, fent-los coincidir per un vèrtex. Es manté la mateixa relació entre les àrees que amb el cas dels quadrats?
- e) Intenta fer una frase que expliqui les relacions anteriors. Per exemple: "Si les cordes són dobles les àrees augmenten vegades"
- f) Intenta esbrinar quantes vegades augmentaran les àrees si les cordes són 4 vegades més llargues, 5 vegades més llargues.... i, en general, n vegades més llargues.

6a investigació: Relació angle/costat.

La investigació que realitzarem ara és la següent: hem vist que si augmentem l'angle que formen les cordes, el costat corresponent també es fa més gran. Però, per unes mateixes cordes, és proporcional aquest augment?

- a) Tenim un angle i mesurem el costat corresponent. Si doblem l'angle es doblarà també la longitud d'aquest costat? I si el triplicuem, es triplicarà el costat? Per tant què creus, que el creixement del costat és directament proporcional al de l'angle o que no ho és?
- b) Obre la figura PROP-ANG. Hi veuràs unes cordes i a sota tres angles: el que formen les cordes, el seu doble i el seu triple. A cada angle hi ha dibuixat, també, el costat que es forma. A sota tens representats els costats amb la mateixa orientació perquè els puguis comparar. Què dius ara? És o no és directament proporcional el creixement?

Intentarem ara visualitzar el creixement. Si fem un gràfic que relacioni la mesura de l'angle amb la longitud del costat tenim diferents possibilitats








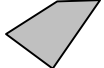

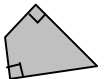





- c) A la gràfica A l'angle i el costat creixen al mateix ritme. Seria el gràfic corresponent a una situació de proporcionalitat directa. És la que obtindríem en el nostre cas?
- d) La gràfica B mostra un creixement diferent del costat: primer augmenta poc a poc i, després, a mesura que augmenta l'angle, creix ràpidament. Intenta descriure com és creixement de la gràfica C.
- e) Quina penses que és la que correspon a la nostra investigació?
- f) Obre la figura PRO-ANG2. Hi veuràs un "joc de cordes" amb un punt G que et permetrà variar l'angle format per les cordes. A sota tens un segment igual al costat que es forma. Si gires el punt G veuràs que el segment es va desplaçant. Això ens ajudarà a visualitzar la gràfica de creixement. Segueix aquestes instruccions:
- Obre el menú Construcció i activa l'opció Traça d'un punt. (Aquesta opció anirà deixant un rastre de per on ha passat el punt en el seu moviment)
 - Assenyala el punt P
 - Gira el punt M per tota la circumferència i para després
 - Observa la traça del punt P
- g) Contesta: quina de les tres gràfiques s'aproxima més ala que li correspon a la relació entre la longitud del costat i la de l'angle?

7a. investigació: Obtenim altres quadrilàters

Fins ara hem estat treballant amb 4 cordes iguals nuades al mig. Si variem aquestes condicions podem obtenir altres quadrilàters.

El primer que hem de fer és recordar la classificació del quadrilàters:

Mirant el paral·lelisme dels costats	Grup	Casos especials	Dibuix
	<i>Paral·lelograms</i> (Costats paral·lels 2 a 2) Cas general: 	Quadrat	
		Rectangle	
		Rombe	
	<i>Trapezis</i> (2 costats paral·lels i 2 no) Cas general: 	Trapezi rectangle	
		Trapezi isòsceles	
	<i>Trapezoides</i> (Cap costat paral·lel) Cas general: 	Estels (2 costats contigus són iguals i els altres 2 també)	Estel general  Estel rectangle 

Mirant si les diagonals són interiors o exteriors	Característiques		Dibuix
	<i>Convexes</i>	Dues diagonals interiors	
	<i>Còncaus</i>	Una diagonal interior i una altra exterior	
	<i>Creuats</i>	Dues diagonals exteriors	

1a prova

Estudiarem què passa si tenim dos parells de cordes de mides diferents (A i B) i les lliguem alternades (A-B-A-B).

Obre la figura DIAG-1. Observaràs dos segments (OA i OB) que et permetran variar la longitud de les cordes. OB no podrà ser mai més gran que OA.

- Ves variant les longituds de les cordes i fes un llistat dels quadrilàters que pots obtenir.
- Quines condicions especials s'han de donar per obtenir un rectangle i un quadrat?
- I quines per obtenir un rombe?
- I per obtenir un paral·lelogram general?
- Pot ser que no s'obtingui cap quadrilàter? Com?

2a prova

Ara, igual que abans, tindrem dos parells de cordes A i B, però nuades sense alternar: A-A-B-B.

- a) Investiga quins quadrilàters es poden obtenir
- b) Diques alguna manera d'obtenir un trapezi isòsceles.
- c) Es pot obtenir un trapezi rectangle? Si no és possible intenta donar alguna argumentació del per què d'aquesta impossibilitat.

3a prova

Ara tindrem dos segments, AA' i BB', però podrem variar el lloc del nus (movent el punt O pel segment AA' o el punt B que desplaçarà el segment BB'). Per girar el segment CD farem servir el punt G.

- a) Investiga quins quadrilàters es poden obtenir