Fonament teòric

Una **paràbola** és el conjunt de punts del pla que es troben a la mateixa distància d'un punt fix, anomenat focus**,** i d'una recta fixa, anomenada directriu**.**

ELEMENTS D'UNA PARÀBOLA	
Focus (F) És un punt fix que es troba a l'interior de la paràbola. Tots els punts de la paràbola estan a la mateixa distància del focus que de la directriu.	**Directriu (d)** És una línia recta que es troba fora de la paràbola. Serveix com a referència per mesurar distàncies.
Vèrtex (V) És el punt més proper entre la paràbola i la directriu. Es troba just a la meitat entre el focus i la directriu.	**Eix de la paràbola** És una línia que passa pel focus i pel vèrtex. Divideix la paràbola en dues parts iguals.

Construcció d'una paràbola amb GeoGebra

Cada punt de la paràbola es construeix garantint que la seva distància al focus és igual a la seva distància a la directriu, mitjançant cercles i rectes auxiliars.

Entorn: GeoGebra Paquet d'aplicacions Gràfics

Glossari d'eines de GeoGebra	
Punt L'eina Punt permet crear un punt a la vista gràfica. Per utilitzar-la, cal seleccionar l'eina i fer clic en qualsevol posició de la vista gràfica, o bé sobre un objecte ja existent, com una recta o un eix. El punt creat pot ser lliure o dependent de l'objecte sobre el qual s'ha situat, fet que permet que es mogui quan aquest objecte es modifica. Aquesta eina s'utilitza per definir elements fonamentals de la construcció, com el focus de la paràbola o punts de referència sobre l'eix.	 Punt
Recta paral·lela L'eina Recta paral·lela permet construir una recta paral·lela a una recta donada que passa per un punt determinat. Per fer-la servir, primer es fa clic sobre el punt per on ha de passar la recta i, tot seguit, sobre la recta respecte de la qual es vol que sigui paral·lela. La recta obtinguda conserva el paral·lelisme amb la recta de referència encara que aquesta es modifiqui. Aquesta eina és especialment útil per construir rectes auxiliars paral·leles a la directriu.	 Recta paral·lela

Recta perpendicular L'eina Recta perpendicular permet construir una recta perpendicular a una recta donada que passa per un punt determinat. Per utilitzar-la, cal seleccionar el punt pel qual ha de passar la recta i la recta a la qual ha de ser perpendicular, segons l'ordre indicat per la interfície de GeoGebra. Aquesta eina garanteix la perpendicularitat exacta entre rectes i s'utilitza, per exemple, per construir l'eix de la paràbola com la recta perpendicular a la directriu que passa pel focus.	 Recta perpendicular
Intersecció L'eina Intersecció permet determinar els punts on dos objectes geomètrics es tallen. Per fer-la servir, cal seleccionar l'eina i fer clic successivament sobre els dos objectes que es volen intersecar, com ara dues rectes, una recta i un cercle o una recta i un eix. El punt obtingut és un punt dependent que canvia de posició si es modifica algun dels objectes implicats. Aquesta eina és essencial per localitzar punts clau de la construcció, com el punt d'intersecció entre l'eix de la paràbola i la directriu.	 Intersecció
Punt mig o centre L'eina Punt mitjà o centre permet determinar el punt mig d'un segment o bé el centre d'un cercle. Per utilitzar-la, cal seleccionar l'eina i fer clic sobre dos punts que defineixin un segment, o bé sobre un cercle. El punt obtingut és equidistant dels elements seleccionats i depèn d'aquests, de manera que es modifica automàticament si els punts o el cercle canvien de posició. Aquesta eina s'utilitza, per exemple, per construir el vèrtex de la paràbola com el punt mig del segment que uneix el focus amb el punt de la directriu situat sobre l'eix.	 Punt mitjà o centre
Compàs L'eina Compàs permet construir un cercle a partir d'una distància donada. Per fer-la servir, es fa clic sobre dos punts que determinen el radi del cercle i, a continuació, sobre el punt que n'ha de ser el centre. El cercle obtingut té com a radi la distància entre els dos primers punts seleccionats. Aquesta eina simula l'ús del compàs clàssic de geometria i s'utilitza en la construcció de la paràbola per traslladar distàncies, com ara la distància entre la directriu i una recta auxiliar, fins al focus.	 Compàs
Segment entre dos punts L'eina Segment entre dos punts permet construir un segment que uneix dos punts de la vista gràfica. Per utilitzar-la, cal seleccionar l'eina i fer clic successivament sobre els dos punts que es volen unir. El segment creat és dependent dels punts extrems i es modifica si aquests canvien de posició. Aquesta eina es pot utilitzar per unir punts consecutius de la paràbola i visualitzar la corba de manera aproximada, simulant un traç a mà alçada.	 Segment
Paràbola L'eina Paràbola permet construir directament una paràbola a partir d'un focus i una directriu. Per fer-la servir, cal seleccionar l'eina i fer clic primer sobre el punt que actua com a focus i després sobre la recta que actua com a directriu. GeoGebra genera automàticament la paràbola com a lloc geomètric dels punts que són equidistants del focus i de la directriu. Tot i que aquesta eina no s'utilitza en la construcció pas a pas descrita en el protocol, pot servir per comprovar o validar el resultat obtingut mitjançant el mètode geomètric.	 Paràbola

Guia de construcció

Pas 1. S'obre el programa o web de GeoGebra (https://www.geogebra.org/calculator). Per facilitar la lectura de la construcció, es desactiva la *Quadrícula* des del menú contextual de la vista gràfica.

Pas 2. Amb l'eina Punt, se selecciona un punt A de la vista gràfica amb coordenada $y < 0$. A continuació, utilitzant l'eina Recta paral·lela, es construeix una recta paral·lela a l'eix X que passa pel punt A. Aquesta recta s'anomena d i farà el paper de directriu de la paràbola.

Pas 3. Amb l'eina Punt, es col·loca un punt situat per damunt de la directriu d, que s'anomena F i que representa el focus de la paràbola.

Pas 4. Utilitzant l'eina Recta perpendicular, es construeix la recta perpendicular a la directriu d que passa pel punt F. Aquesta recta correspon a l'eix de la paràbola.

Pas 5. Amb l'eina Intersecció, es determina el punt D com el punt d'intersecció entre l'eix de la paràbola i la recta d. Aquest punt permet identificar la posició relativa entre l'eix de la paràbola i la directriu i s'utilitza com a referència en els passos posteriors de la construcció.

Pas 6. Amb l'eina Punt mitjà o centre, es determina el punt mig del segment FD. El punt obtingut s'anomena V i correspon al vèrtex de la paràbola.

Pas 7. A partir del vèrtex V, i utilitzant l'eina Recta paral·lela, es tracen diverses rectes paral·leles a la directriu d.

Pas 8. Per a cada recta auxiliar, amb l'eina Intersecció s'identifica el punt d'intersecció entre aquesta recta auxiliar i l'eix de la paràbola. A continuació, utilitzant l'eina Compàs, es mesura la distància entre la recta auxiliar i la directriu d. Creant una circumferència amb un radi de distancia entre la recta auxiliar i d centrada a D.

Pas 9. Amb l'eina Compàs, es construeix un nou cercle amb centre en el focus F i amb el mateix radi que el cercle obtingut en el pas anterior, traslladant així la distància mesurada des de la directriu fins al focus.

Pas 10. Mitjançant l'eina Intersecció, es determinen els punts d'intersecció entre el cercle amb centre en el focus F i la recta auxiliar corresponent. Els punts obtinguts compleixen la propietat d'equidistància al focus i a la directriu i, per tant, pertanyen a la paràbola.

Pas 11. Es repeteixen els passos del 8 al 10 per a cadascuna de les rectes auxiliars traçades, obtenint un conjunt de punts que defineixen la forma de la paràbola.

Pas 12. Finalment, els punts obtinguts es poden unir utilitzant l'eina Segment entre dos punts, construint segments consecutius entre punts pròxims, amb l'objectiu de visualitzar la paràbola com a corba envolvent del conjunt de punts construïts.