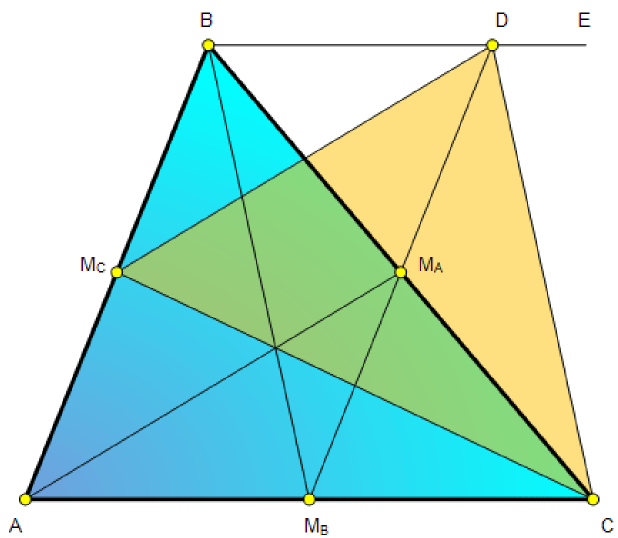
Associació Catalana GeoGebra

ACGeoGebra.cat

Comprovar, construir i demostrar amb el GeoGebra



Pep Bujosa

Reflexions

Comprovar, construir i demostrar són tres procediments que sovint ens trobem a l'hora de resoldre qualsevol repte matemàtic.

El GeoGebra ens permet resoldre situacions fent servir aquests procediments associats a dos més que esdevenen fonamentals: conjeturar i generalitzar.

A més, permet enfrontar situacions complexes amb una verificació molt més simple que la tradicional.

Precedents

- Web http://gogeometry.com/

- Experiència de Carles Giménez al seu centre. Concurs de Sangakus
  http://carlosgimenez.info/contingut/v_jornades_acg.htm

- Taller a les JAEM de Palma http://faturl.com/sangakuspalma/?selected=0

El teorema de Pitàgores

- Visió dinàmica

  Exemple1 Exemple2 Exemple3 Exemple4 Exemple5

L'alumnat **comprova** visualment la propietat, però difícilment pot fer cap **construcció**.

- Visió numèrica

  PitNum.ggb

Poden **construir** fàcilment els polígons i fan una **comprovació** numèrica de la verificació o no de la propietat.

La recta d'Euler

Euler.ggb

Sense geometria dinàmica la construcció de la recta d'Euler no és pot generalitzar per a qualsevol triangle.

Característiques:

- **Construcció** per a visualitzar la situació
- **Comprovació** de la propietat. Ús de l'eina ***Relació entre dos objectes***
- **Generalització** desplaçant objectes.

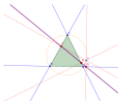
Construcció + conjectura + comprovació + generalització = demostració

La recta de Simpson

Simpson.ggb

La construcció és, fins i tot, més fàcil.
Si acceptem com a bona la justificació de la recta d'Euler, també ho és aquesta!

Característiques:

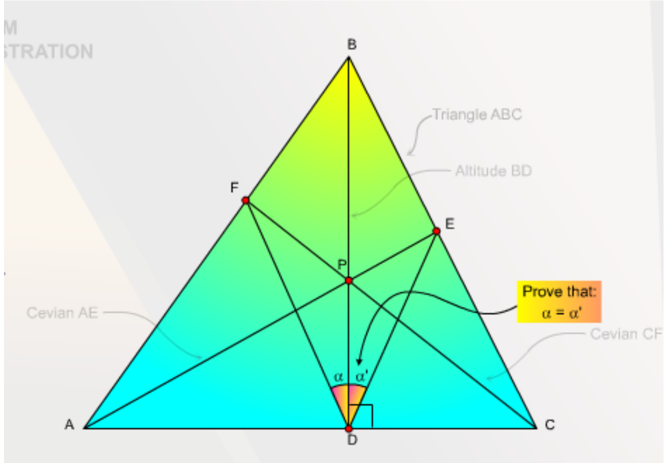


- **Construcció** per a visualitzar la situació
- **Comprovació** de la propietat. Ús de l'eina ***Relació entre dos objectes***
- **Generalització** desplaçant objectes.

Teorema de Blanchet

- ABC es un triangle qualsevol
- P és un punt qualsevol de l'altura BD
- E i F són interseccions de les cevianes dibuixades des de A i C

Demostreu que BD és la bisectriu de l'angle FDE



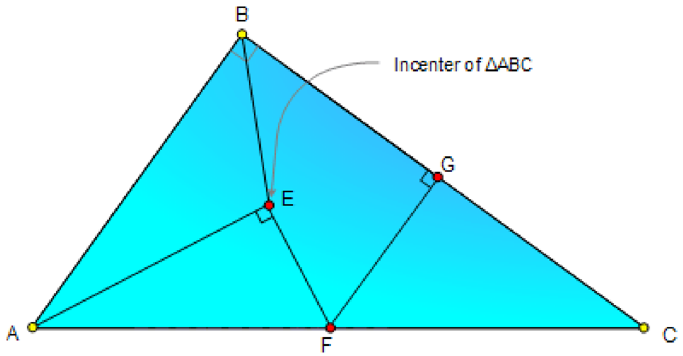
[Blanchet.ggb]

Característiques:

•**Construcció** per a visualitzar la situació
•**Comprovació** de la propietat. Operacions
•**Generalització** amb l'animació automàtica

Problema #30

- ABC és un triangle rectangle
- E és l'incentre
- r és el radi de la circumferència inscrita
- EF i AE són perpendiculars
- FG i BC són perpendiculars



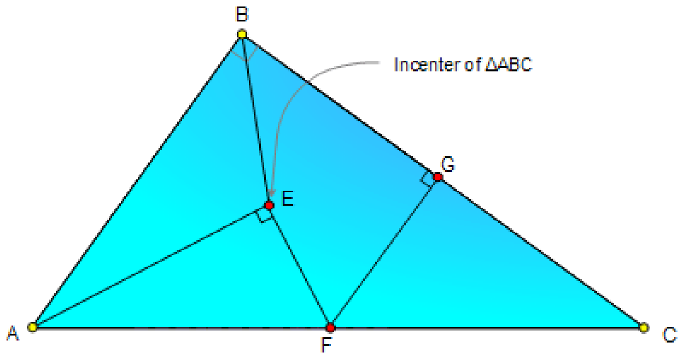
Demostreu que BG = 2r

Problema30.ggb

Característiques:

- **Construcció** per a visualitzar la situació
- **Comprovació** de la propietat. Operacions
- **Generalització** amb l'animació automàtica
- **Demostració** amb el suport del GeoGebra

Problema #30



- ABC és un triangle rectangle
- E és l'incentre
- r és el radi de la circumferència inscrita
- EF i AE són perpendiculars
- FG i BC són perpendiculars

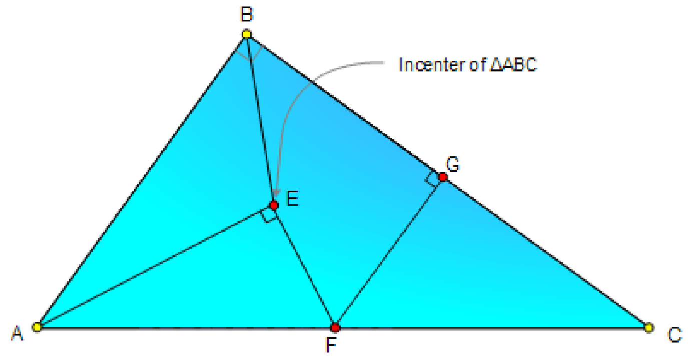
Demostreu que BG = 2r

Aquesta construcció és molt interessant, perquè l'alumnat ha de recórrer a uns coneixements *previs*:

- Construcció d'un triangle rectangle inscrit en una semicircumferència
- Construcció de les bisectrius i de l'incentre

Problema #30

- ABC és un triangle rectangle
- E és l’incentre
- r és el radi de la circumferència inscrita
- EF i AE són perpendiculars
- FG i BC són perpendiculars



Demostreu que BG = 2r

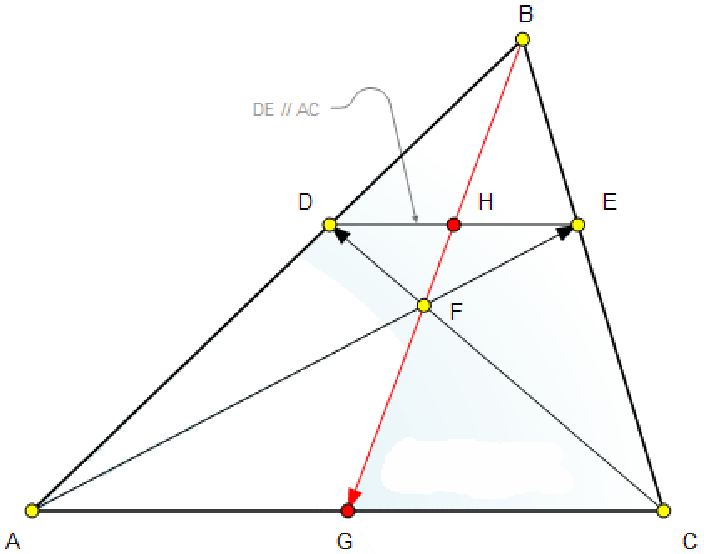
Per a la demostració, a més, necessita:

- Criteris d’igualtat de triangles
- El teorema de Tales o semblança de triangles

Problema #714

- ABC és un triangle qualsevol
- DE és paral·lel a AC
- F és la intersecció de AE i CD

Demostreu que H és el punt mitjà del segment DE i G és el punt mitjà del segment AC

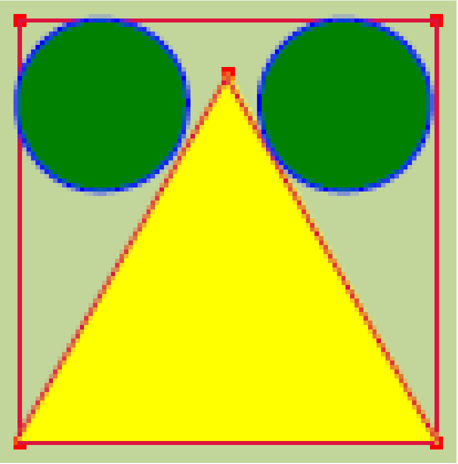


Problema714

Característiques:

- **Construcció** per a visualitzar la situació
- **Comprovació** de la propietat. Ús de l'eina ***Relació entre dos objectes***
- **Generalització** amb l'animació automàtica
- **Demostració** amb el suport del GeoGebra (teorema de Tales i semblança)

Del calendari de l'Al-Khwarizmi



Octubre 2013

Problema 3-4 d'octubre

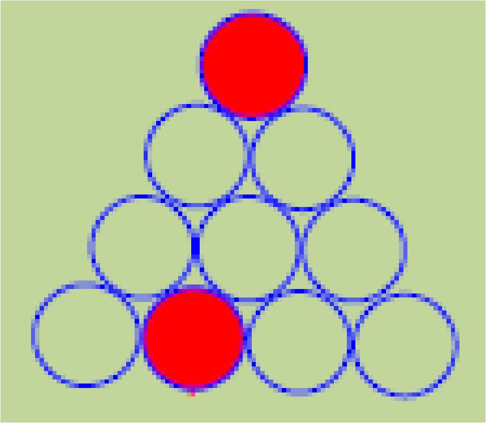
Característiques:

- **Comprovació** de la propietat. Operacions
- **Resolució**. Ús del comandament ***TextValorExacte***

Del calendari de l'Al-Khwarizmi

Octubre 2013

Problema 5-6 d'octubre



Característiques:

- **Construcció** de la figura
- **Resolució**. Ús del comandament ***TextValorExacte***

Catalana Associació GeoGebra ACGeoGebra.cat

Dos detalls més

De quin nivell és aquest problema?

Volem saber l'altura d'una torre. L'observem sota un angle de 63º. Reculem 10m i ara l'angle d'elevació és de 35º. Calcula l'altura de la torre.

Resolució

Són iguals les gràfiques d'aquestes funcions?

$$\mathbf{f(x) = x^2} \qquad\qquad \mathbf{g(x) = \frac{x^4 - x^2}{x^2 - 1}}$$

Comprovació

Conclusions

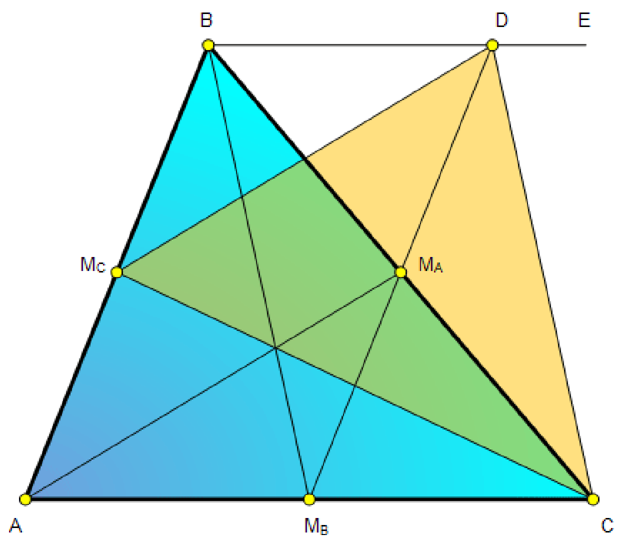
- El GeoGebra ja ens ha obert la porta per accedir a una nova metodologia.
- Construir, conjeturar, comprovar i generalitzar són procediments que poden portar a resoldre i a demostrar.
- Les limitacions teòriques no han de ser un obstacle per a construir i comprovar propietats curioses.
- La presència de programes com el GeoGebra hauria de fer plantejar , un altre cop, alguns continguts de l'assignatura.

MOLTES GRÀCIES PER LA VOSTRA ATENCIÓ!

Associació Catalana GeoGebra

ACGeoGebra.cat

Comprovar, construir i demostrar amb el GeoGebra



Pep Bujosa