

Jocs amb matemàtiques

Laura Brustenga i Moncusí
Odí Soler i Gibert

En aquesta secció ja s'ha parlat de diverses eines que els telèfons intel·ligents han introduït en l'àmbit educatiu. Per exemple, el "Bits" del número 45 de la *SCM/Notícies* està dedicat a aplicacions mòbil que implementen calculadores amb una gran varietat de característiques. En aquest número, us presentem un seguit de jocs per a aquest tipus de telèfons amb contingut matemàtic. La majoria d'imatges, si no s'especifica el contrari, s'han extret de Google Play.

Com sempre, animem els lectors a fer-nos arribar propostes per tractar en aquesta secció a les adreces de correu electrònic brust@mat.uab.cat o odisoler@mat.uab.cat.

Continua la successió

La primera aplicació que us presentem és imprescindible per a la gent a qui li agradin les endevinalles de l'estil "Continua la successió". Es tracta de Math | Riddles and Puzzles Mat, desenvolupada per Black Games, una aplicació gratuïta disponible a Google Play i a l'App Store.



Joc Math | Riddles and Puzzles Mat

Aquest joc planteja a l'usuari una sèrie de reptes inspirats en els que es poden trobar en els tests d'intel·ligència. Encara que inclou alguns exercicis més acadèmics, com ara resoldre sistemes d'equacions lineals senzills o petits càlculs, molts dels nivells es basen en endevinalles lògiques. Per exemple, en diversos dels problemes que podem trobar-hi cal esbrinar quina operació matemàtica o propietat relaciona un seguit de nombres o de figures geomètriques.

En cas que ens encallem en algun nivell, podem accedir a pistes a canvi de mirar anuncis integrats en l'aplicació. Si no ens en sortim ni amb les pistes i ens rendim, sempre podem veure la solució a canvi de mirar més anuncis. D'aquesta manera podem avançar i canviar d'endevinalla.

Ens toca repartir el compte

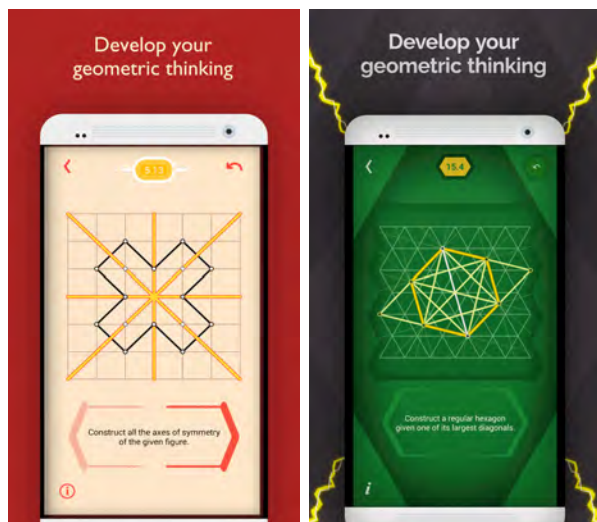
Som molt conscients que, quan fem un sopar amb amics, ens toca dividir el compte només per ser matemàtics. Amb Mental Math Master, desenvolupada per 5daysweekend, ens podem entrenar per a aquesta mena de situacions. Ens podem descarregar aquesta aplicació gratuïtament des de Google Play.

És un joc de càlcul mental ràpid amb una mecànica molt simple. Se'ns mostren unes operacions que depenen del nivell a què ens enfrontem i hem de calcular el resultat abans que s'acabi el temps. Hem de respondre correctament 10 vegades seguides per superar una ronda. Si ens equivoquem abans, perdem la ronda i hem de tornar a començar. Un cop superades 10 rondes en un mateix nivell, es desbloqueja un nivell nou.

No molestis els meus cercles!

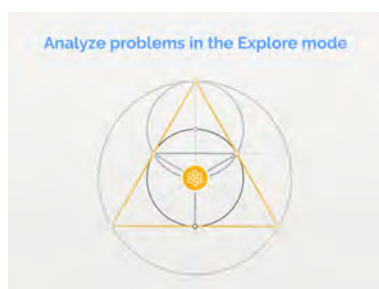
No sabem si les últimes paraules d'Arquimedes van ser realment "No molestis els meus cercles", però els jocs següents són ideals per a aquelles

persones que sí que diríem això a un soldat romà que ens molestés mentre estudiem un problema geomètric. Són Pythagorea, Pythagorea 60°, Euclidean i XSection. Tots han estat desenvolupats per Horis International Limited i es troben gratuïtament tant a Google Play com a l'App Store.



Imatges de Pythagorea i Pythagorea 60°

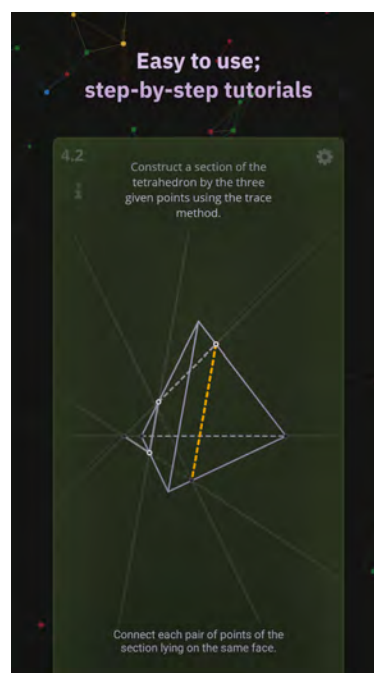
Pel que fa a Pythagorea i Pythagorea 60°, ens proposen diversos problemes geomètrics en una graella. La diferència entre els dos jocs és que a Pythagorea juguem en una graella quadrada, mentre que a Pythagorea 60° juguem en una de triangular. Els trencaclosques que hi podem trobar es basen en conceptes com ara la simetria, el Teorema de Pitàgores, longituds i àrees, etc. La dificultat dels problemes que hem de resoldre augmenta gradualment, i estan pensats perquè puguin ser intuïtius.



Imatge d'Euclidean

Quant a Euclidean (de Google Play), ens planteja problemes basats en construccions amb regla i compàs en el pla. El joc comença amb problemes molt senzills que ens permeten

aprendre les eines i propietats bàsiques d'aquestes construccions. Tot i això, aviat ens trobem amb situacions més complicades que posen a prova la nostra intuïció geomètrica. A més, per a cada repte hi ha tres objectius com a mínim: resoldre'l per qualsevol mitjà, resoldre'l amb el nombre d'eines mínim i resoldre'l amb el menor nombre possible de passos elementals. En alguns casos, hi ha un quart objectiu ocult relacionat amb les simetries del problema. En cas que ens encallem, podem accedir a una pista cada hora i, si som impacients, també podem comprar pistes il·limitades.



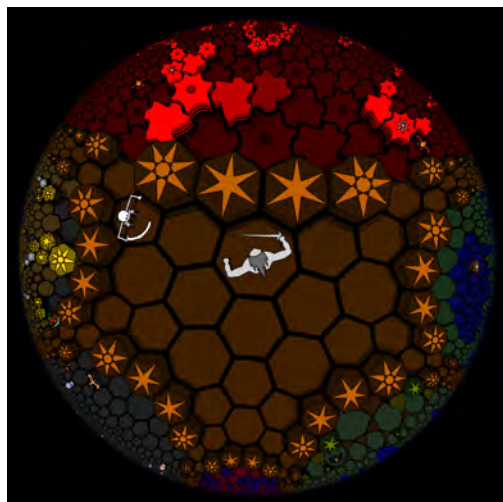
Imatge d'XSection

En darrer lloc, XSection, també de Google Play, és molt similar a Euclidean. L'estil del joc i la mecànica són els mateixos: problemes geomètrics de dificultat creixent que es resolen amb construccions amb regla i compàs. La diferència amb Euclidean és que en aquest cas ens encaem a problemes geomètrics en dimensió 3, cosa que ens obliga a exercitar la imaginació espacial.

Aventures pel pla hiperbòlic

Per acabar la secció us presentem un joc que, tot i ser aparentment menys educatiu que els anteriors, té un contingut matemàtic profund. Us parlem d'HyperRogue, desenvolupat per Zeno Rogue. A Google Play en podem trobar dues versions, una de gratuïta i una de pagament. A

l'App Store, en canvi, només hi ha la versió de pagament. En cas que preferiu jugar-hi a l'ordinador, també el trobareu a plataformes com Steam o a la pàgina web del joc⁵, des d'on fins i tot us podeu descarregar el codi font del programa.



HyperRogue, captura de pantalla extreta de la pàgina web del desenvolupador

HyperRogue és un joc de l'estil *roguelike*. És a dir, controlem un personatge en un entorn bidimensional que actua per torns i tenim com a objectiu matar els monstres i recollir els tresors que ens anem trobant. La peculiaritat d'aquest joc és que l'acció té lloc en el pla hiperbòlic. Més concretament, els elements del joc es troben en una tessellació del pla hiperbòlic que està decorada amb motius que recorden algunes il·lustracions de M. C. Escher. Aquest fet, que podria semblar una simple curiositat, té implicacions molt significatives tant pel que fa a les situacions que ens podem trobar com a les estratègies per resoldre-les. Si bé és cert que al principi costa una mica acostumar-se al moviment psicodèlic dels objectes en el disc de Poincaré, al cap de poc el joc es converteix en una eina lúdica per descobrir visualment molts aspectes de la geometria hiperbòlica. Ve acompanyat d'un tutorial que no només ens ensenya com jugar, sinó que també ens explica quines peculiaritats de la geometria hiperbòlica són rellevants en diverses situacions i altres curiositats del pla hiperbòlic.

Geogebra

Geometria esfèrica amb GeoGebra

Alba Blasco

Membre de l'Associació Catalana de GeoGebra

Any rere any treballem la geometria plana a les aules de secundària, però pot ser molt interessant i enriquidor fer unes pinzellades de geometria esfèrica amb l'alumnat d'ESO. Són molts els materials sobre geometria esfèrica que podeu trobar a la web de GeoGebra; no obstant això, aquest breu article pretén donar-vos eines i idees perquè us feu la vostra pròpia construcció i l'adapteu com vosaltres vulgueu. Al número 46 de la *SCM/Notícies* ja es va parlar de la construcció de superfícies reglades, que farem servir més endavant.

Conceptes previs

Una circumferència màxima o cicle és la circumferència que s'obté de la intersecció entre l'esfera i un pla que passa pel seu centre. El

radi de la circumferència és, doncs, el mateix que el de l'esfera.

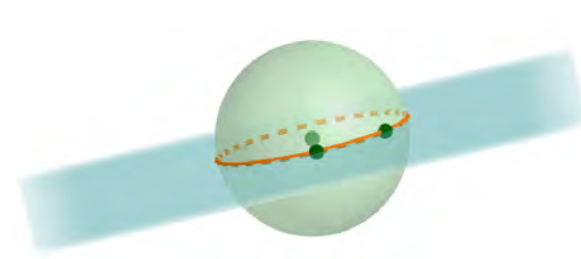


Figura 1. Circumferència màxima

La distància esfèrica entre dos punts A i B és la longitud del menor arc del cicle que conté A i B .

⁵<https://roguetemple.com/z/hyper/>