

Demostracions sense paraules

Les “Demostracions sense paraules” ha esdevingut una secció fixa de les revistes publicades per la Mathematical Association of America, particularment del “Mathematical Magazine” i del “The College Mathematics Journal”. Visualitzar resultats com el Teorema de Pitàgores o la relació entre la mitjana aritmètica i la geomètrica ajuden molt a una comprensió més profunda dels conceptes matemàtics. Es proposa consultar els llibres: “Demostraciones sin palabras” i “Proofs without words II” de R. B. Nelsen i d’altres fonts sobre el tema per a fer una selecció de les demostracions més interessants i adequades al nivell de Batxillerat.

La història del número e.

En el llibre d’Eli Maor “e: la historia de un número” s’explica l’important paper d’aquest número i de la funció e^x tant en les matemàtiques com en la comprensió de molts fenòmens de la natura. En aquest treball es proposa estudiar diversos capítols del llibre esmentat que fan referència a temes tant diversos com la física, la música, l’enginyeria o les arts plàstiques.

Provarem la fórmula d’Euler i la utilitzarem entre altres coses per veure que només hi ha 5 políedres regulars

Un triangle, un rectangle o un pentàgon són exemples de polígons. Un polígon regular és aquell que té tots els costats de la mateixa llargada. Un políedre és un cos que té volum i que totes les seves cares estan formades per polígons. Un políedre regular és un políedre que té totes les seves cares formades per un mateix polígon regular. Provarem que només hi ha cinc políedres regulars: el tetràedre, el cub, el octàedre, el dodecàedre i el icosaèdre.

Construccions geomètriques amb “regle i compàs” assistides per ordinador.

Es tracta de realitzar construccions geomètriques senzilles utilitzant el programa GeoGebra. Les construccions seran dinàmiques i podrem, per tant, experimentar amb elles. S’iniciarà a l’estudiant en la creació de pàgines web per tal de poder, si es vol, deixar la feina feta a disposició del Centre.

L’ExCelestina, o quan la Celestina va aprendre optimització.

Les matemàtiques, i en particular, la investigació operativa, pot ajudar a formular i resoldre problemes de presa de decisions que, aparentment poc tenen a veure amb la ciència, com ara, l’elecció de parella. Amb aquest treball es pretén que l’alumne afronti el problema d’aparellar de forma òptima els seus companys de classe mitjançant models i software matemàtic.

Buscar el camí més ràpid

Tots anem amb pressa i sempre busquem i usem la manera més ràpida d’anar als llocs: de casa a l’escola, de casa al camp de futbol o la pista de basquetbol/hoquei/handbol/voleibol, de casa a casa dels avis... Quan ens desplacem per una zona reduïda d’una ciutat o un poble, segur que som capaços de trobar el camí més ràpid. Al cap i a la fi, no hi ha tants camins diferents que portin del punt A al punt B d’un barri d’una ciutat o un poble. Però quan el punt A i el B estan molt distants llavors pot ser hi ha tants camins diferents que no sabem quin és el més ràpid. Avui en dia hi ha programes a Internet que donats aquests dos punts A i B ens diuen la manera més ràpida d’anar de A a B, en cotxe per carretera, o a peu per una ciutat o poble. Un d’aquests programes es <http://maps.google.cat/>. I com calculen aquests

programes el camí més ràpid entre dos punts d'un mapa? Doncs utilitzen un mètode (algorisme, procediment) que va inventar el

1959 un senyor holandès que es deia E. Dijkstra. Aquest algorisme donat una xarxa (un conjunt de nodes i arcs, amb uns temps de trajecte per a cada arcs) troba el camí i m'és ràpid per anar d'un node a un altre node. Aquest mètode s'anomena algorisme de Dijkstra i s'usa en moltíssimes eines del nostre entorn actual. La m'és propera és potser el càlcul de rutes a mapes que abans hem comentat. L'objectiu del treball seria entendre el funcionament d'aquest algorisme, i solucionar algun problema petit de rutes donat un mapa aplicant aquest algorisme. I si teniu ganes i en sabeu (o si no en sabeu, si voleu aprendre) podeu programar aquest algorisme en un ordinador usant algun llenguatge de programació .

Les matemàtiques de la vida quotidiana.

Quines matemàtiques trobem al nostre entorn? Com ens poden ajudar a entendre millor el món que ens envolta? En aquest treball us proposem que busqueu exemples útils, curiosos, sorprenents o poc coneguts, de com les matemàtiques ens poden ajudar en el nostre dia a dia, ja sigui amb els estudis, a casa, o en les vostres activitats d'oci.

Les matemàtiques als mitjans de comunicació.

Avui dia que vivim en la societat de la informació i el Big Data, cada dia rebem moltíssimes dades de diferents tipus, moltes de les quals provenen de mitjans de comunicació audiovisuals (ràdio, televisió, ...) o de les xarxes socials. Com hem d'interpretar aquestes dades? Com podem saber si estan manipulades o no? Es fan servir les matemàtiques de manera correcta? Quines són les errades més freqüents que podem trobar? Fer aquest treball implica tractar de contestar aquestes preguntes, amb exemples concrets trobats en els mitjans de comunicació durant la realització del treball.

Màgia i matemàtiques

Us agrada la màgia? Molts dels trucs de màgia o il·lusionisme que podem veure en un espectacle estan relacionats amb les matemàtiques. També hi ha curiositats matemàtiques tan sorprenents que simplement semblen màgiques. En aquest treball us proposem fer una recerca en el món de la màgia, però amb ulls matemàtics, o viceversa, quines teories o propietats matemàtiques podem fer servir per crear il·lusions.