

Programa Sessions de Resolució de Problemes Matemàtics: RePMaT

DEPARTAMENT DE MATEMÀTIQUES. UAB

Curs 2019–2020

L'objectiu principal d'aquestes sessions és que tots disfrutem pensant problemes de matemàtiques, aprenent a desenvolupar estratègies i incorporant noves tècniques que ens puguin ser útils.

Valors afegits d'aprofundir en el treball en Matemàtiques són el desenvolupament de l'esperit crític i aprendre a confiar en els propis recursos per afrontar un problema.

A les sessions RePMat anirem tractant els temes següents:

1. Primers passos

- (1.1) Què és una demostració? Com es raona en Matemàtiques? El valor de l'abstracció, com passar de *casos concrets* al *cas n*?
- (1.2) Nombres naturals. Principi d'inducció. Suma de potències dels nombres naturals.
- (1.3) Fòrmules importants: Progressions aritmètiques, geomètriques i aritmètico-geomètriques.

2. Combinatòria i invariants

- (2.1) Configuracions impossibles i la cerca d'invariants.
- (2.2) Principi de les caixes.
- (2.3) Combinacions, variacions i permutacions. El Binomi de Newton.
- (2.4) Combinacions amb repetició. Potència d'un multinomi.

3. Geometria

- (3.1) Propietats dels triangles. Punts notables del triangle.
- (3.2) La circumferència. Polígons inscrits en una circumferència: quadrilàters cíclics.
- (3.3) Relacions mètriques dels triangles.
- (3.4) Relacions mètriques de la circumferència. Inversions.
- (3.5) Geometria analítica. Còniques.
- (3.6) Desigualtats geomètriques.

4. Aritmètica

- (4.1) Divisibilitat als enters. Nombres primers.
- (4.2) Màxim comú divisor i l'algorisme d'Euclides. Equacions diofàntiques.
- (4.3) Congruències i classes de congruència.
- (4.4) Bases de numeració i criteris de divisibilitat.
- (4.5) Teorema de Fermat. Teorema d'Euler.

5. Desigualtats

- (5.1) Desigualtats d'una variable.

(5.2) Desigualtats de varies variables. Funcions convexes. Desigualtats de funcions.

(5.3) Diferents tipus de mitjanes i desigualtats entre elles.

6. Polinomis i nombres complexos

(6.1) Polinomis. Divisibilitat. Arrels de polinomis.

(6.2) Nombres complexos. Equacions polinòmiques.

(6.3) Les fórmules de Vieta.

(6.4) Fórmules per trobar les arrels de polinomis de grau 2 i 3.

(6.5) Trigonometria.

L'ordre d'aquest programa pot anar variant segons veiem com evolucionen les sessions, i d'acord amb els interessos dels assistents.

Cada sessió la iniciarem plantejant algun problema per discutir a classe i, si s'escau, acabant de discutir algun problema plantejat la sessió anterior. Després farem una mica de teoria sobre els temes del programa, per acabar discutint molts exemples d'aplicació. També us anirem lliurant llistes de problemes per a que pogueu anar-los pensant.

Per assistir a aquestes sessions és imprescindible una actitud molt participativa per part de l'alumne, a més d'un esperit combatiu davant dels problemes: no s'hi val a rendir-se a la primera dificultat!

Texts recomanats: La Societat Catalana de Matemàtiques ofereix, com a publicació electrònica de lliure accés, el text editat per Josep Grané:

- *Sessions de Preparació per a l'Olimpiada Matemàtica* que us pot anar bé per consultar.

Aquesta és una obra escrita per diversos autors, la divisió de temes que fem al programa de RePMaT segueix bastant fidelment els capítols d'aquest text. L'adreça per poder baixar aquest llibre és <http://blogs.iec.cat/scm/publicacions/publicacions-electroniques/>.

Un text que farem servir força és:

- *Mathematical Circles (Russian Experience)* Dmitri Fomin, Sergey Genkin i Ilia Itenberg. Publicat dins la col·lecció *Mathematical World* (volum 7) per l'*American Mathematical Society* l'any 1996.

Si en voleu tenir més informació consulteu <http://bookstore.ams.org/mawrld-7/>

Per la part de geometria, aquest any usarem molt

- *Euclidean Geometry in Mathematical Olympiads* Evan Chen. Publicat dins la col·lecció *MAA Problem Books* (volum 7) per l'*The Mathematical Association of America* l'any 2016.

Equip Docent:

Joan Claramunt
CB/004, Tel. 935813740
jclaramunt@mat.uab.cat

Dolors Herbera
C1/-160, Tel. 935813250
dolors@mat.uab.cat

Álvaro Sánchez
C1/-162, Tel. 935812912
alvarosanchez@mat.uab.cat

La Dolors té més de 30 anys d'experiència en docència universitària i en recerca en Matemàtiques. Actualment, és Coordinadora del Programa de Doctorat en Matemàtiques de la Universitat Autònoma de Barcelona.

En Joan és doctor en Matemàtiques, i actualment està realitzant una estada postdoctoral al Departament de Matemàtiques de la Universitat Autònoma de Barcelona.

L'Álvaro va estudiar el grau en Matemàtiques a la Universidad de Granada, i actualment està fent la seva tesi doctoral en Matemàtiques al Departament de Matemàtiques de la Universitat Autònoma de Barcelona. Es va classificar per a l'Olimpíada Matemàtica nacional en 2010.

Aquest curs també contem amb l'ajuda de:

Anna Garriga	Daria Stepanova
<code>Anna.GarrigaOr@e-campus.uab.cat</code>	<code>dstepanova@crm.cat</code>

L'Anna és una estudiant del tercer curs del grau de Matemàtiques, que va ser assistent a les sessions RePMat a la Universitat Autònoma de Barcelona de fa tres anys.

La Daria és estudiant de doctorat en Matemàtiques al Centre de Recerca Matemàtica. D'origen rus, està en el seu segon any de doctorat. Va participar

Horari i lloc: Del 3 d'octubre del 2019 al 30 d'abril del 2020, cada dijous lectiu de 17:30 a 20:30 a l'aula C3b/013 de la Facultat de Ciències de la Universitat Autònoma de Barcelona.

Informació sobre l'Olimpíada Matemàtica: A la pàgina web

<http://www.cangur.org>

portada per la Societat Catalana de Matemàtiques, trobareu tota la informació actualitzada sobre les Olimpíades Matemàtiques i altres activitats relacionades.