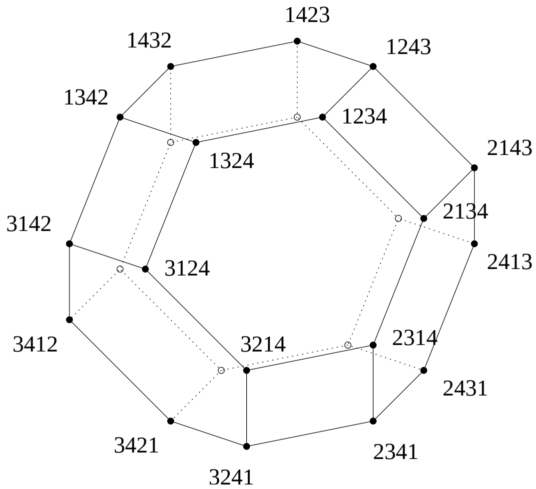
ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΗ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΗ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΜΑΘΗΜΑ
ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2007-2008

Διδάσκων: Χρήστος Α. Αθανασιάδης

Θα μελετήσουμε διακριτά γεωμετρικά αντικείμενα όπως κυρτά πολύτοπα, γεωμετρικά συμπλέγματα, τριγωνισμούς σημειοσυνόλων και παρατάγματα υπερεπιπέδων από συνδυαστική σκοπιά, με χρήση τεχνικών από τη συνδυαστική (κυρίως), τη διακριτή γεωμετρία και την άλγεβρα.



Προαπαιτούμενα: Βασικές γνώσεις γραμμικής άλγεβρας προπτυχιακού επιπέδου και κάποια μαθηματική ωριμότητα. Δεν απαιτούνται εξειδικευμένες γνώσεις άλγεβρας, τοπολογίας ή συνδυαστικής, αν και περιστασιακά τέτοιες γνώσεις θα είναι χρήσιμες.

Περιεχόμενα: Κυρτότητα, κυρτά πολύτοπα, παραδείγματα (κυκλικά πολύτοπα, πολύτοπα μεταθέσεων και προσεταιρισμού, πολύτοπο Birkhoff). Το μερικώς διατεταγμένο σύνολο των πλευρών, πολικότητα, το γράφημα ενός πολυτόπου και το Θεώρημα του Balinsky, το Θεώρημα του Steinitz. Απαρίθμηση πλευρών, απλά και μονοπλεκτικά πολύτοπα, οι εξισώσεις Dehn-Sommerville, αποφλοιώσεις (shellings) και η σχέση Euler-Poincaré, το Θεώρημα του Άνω Φράγματος, το g-Θεώρημα για μονοπλεκτικά πολύτοπα. Αφηρημένα και γεωμετρικά μονοπλεκτικά συμπλέγματα, ο δακτύλιος Stanley-Reisner, το Θεώρημα του Άνω Φράγματος για μονοπλεκτικές σφαίρες. Flag f-διανύσματα, οι σχέσεις Bayer-Billera και θεωρία του cd-δείκτη. Κυγκλιδωματικά πολύτοπα και απαρίθμηση ακέραιων σημείων, πολυώνυμα και σειρές Ehrhart, βασικοί και κανονικοί τριγωνισμοί, το θεώρημα αντιστροφής του Ehrhart, h^*-διανύσματα. Παρατάγματα υπερεπιπέδων, προσανατολισμένα μητροειδή, δυϊκότητα και διαγράμματα Gale, ζωνότοπα και ζωνοτοπικές καλύψεις και (αν υπάρχει χρόνος) πολυεδρικές υποδιαιρέσεις, δευτερεύοντα και ινώδη πολύτοπα.

Ενδεικτική Βιβλιογραφία:

A. Björner, M. Las Vergnas, B. Sturmfels, N. White and G.M. Ziegler, *Oriented Matroids*, Encyclopedia of Mathematics and Its Applications **46**, Cambridge University Press, Cambridge, 1993; second edition, 1999.

T. Hibi, *Algebraic Combinatorics on Convex Polytopes*, Carslow Publications, Glebe, NSW, Australia, 1992.

G.M. Ziegler, *Lectures on Polytopes*, Graduate Texts in Mathematics **152**, Springer-Verlag, New York, 1995.