

Θεμέλια Μαθηματικής Ανάλυσης

- Στοιχεία θεωρίας συνόλων: Σύνολα, πράξεις συνόλων, καρτεσιανό γινόμενο, σχέσεις ισοδυναμίας, διατάξεις, φραγμένα σύνολα, συναρτήσεις.
- Φυσικοί αριθμοί. Αρχή της επαγωγής. Αρχή ελαχίστου.
- Ακέραιοι αριθμοί. Διαιρετότητα. Πρώτοι αριθμοί. Θεμελιώδες θεώρημα της αριθμητικής.
- Ρητοί αριθμοί. Κατασκευή των πραγματικών αριθμών: Dedekind και Cantor. Ο ρόλος της αρχής της πληρότητας.
- Στοιχεία τριγωνομετρίας. Οι κλασικές τριγωνομετρικές συναρτήσεις.
- Λογάριθμος και εκθετική συνάρτηση. Ιστορική αναδρομή και βασικές ιδιότητες.
- Κλασικές ανισότητες: ανισότητα Cauchy-Schwarz, ανισότητα αριθμητικού-γεωμετρικού μέσου, ανισότητες αναδιάταξης, ανισότητα Jensen. Εφαρμογές.
- Η έννοια του πληθαρίσμου. Αριθμήσιμα και μη αριθμήσιμα σύνολα.

Βιβλιογραφία

1. Σημειώσεις που θα γραφτούν ειδικά για το συγκεκριμένο μάθημα (έως τον Αύγουστο του 2020).
2. I. Stewart and D. O. Tall, *The Foundations of Mathematics*, 2nd edition, Oxford Univ. Press 2015.
3. I. Αντωνιάδης και Α. Κοντογεώργης, *Θεωρία αριθμών και εφαρμογές*, (2015). Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/107>
4. H.-D. Ebbinghaus, H. Hermes, F. Hirzebruch, M. Koecher, K. Mainzer, J. Neukirch, A. Prestel and R. Remmert, *Numbers*. Graduate Texts in Mathematics, 123. Readings in Mathematics. *Springer-Verlag, New York*, 1990.
5. M. J. Steele, *The Cauchy-Schwarz master class. An introduction to the art of mathematical inequalities*. MAA Problem Books Series. Mathematical Association of America, Washington, DC; Cambridge University Press, Cambridge, 2004.
6. M. Aigner and G. Ziegler, *Proofs from The Book*. Sixth edition. Springer, Berlin, 2018.
7. E. Hairer and G. Wanner, *Analysis by its History*. Undergraduate Texts in Mathematics. Undergraduate Texts in Mathematics. Readings in Mathematics. *Springer-Verlag, New York*, 2008.
8. N. L. Carothers, *Real analysis*. Cambridge University Press, Cambridge, 2000.