Η παρούσα εργασία αφορά κάποιες αποδείξεις της ισοπεριμετρικής ανισότητας. Η ισοπεριμετρική ανισότητα είναι ένα αρχαίο πρόβλημα για το οποίο οι πρώτες αποδείξεις δόθηκαν μόλις το δέκατο ένατο αιώνα. Το ερώτημα που τίθεται είναι το εξής: τι σχήμα πρέπει να έχει μία κλειστή καμπύλη με δεδομένη περίμετρο, ούτως ώστε να περικλείει το μέγιστο δυνατό εμβαδό;

Αν ορίσουμε L το μήκος της καμπύλης και A το εμβαδό του εσωτερικού της, η ανισότητα είναι: $L^2 \geq 4\pi A$. Η ισότητα ισχύει μόνο για τον κύκλο. Οι δύο σχέσεις-κλειδιά για το μήκος και το εμβαδό της καμπύλης είναι αντίστοιχα $L = \int_C \sqrt{x'(t)^2 + y'(t)^2} dt$ και $A = \frac{1}{2} \int_C (x(t)y'(t) - x'(t)y(t))\, dt$. Χρησιμοποιώντας αυτές διερευνούμε πέντε διαφορετικές αποδείξεις της ανισότητας. Από αυτές μία είναι καθαρά γεωμετρική, δύο αφορούν μεθόδους ανάλυσης, ενώ οι δύο τελευταίες επιτυγχάνονται με χρήση σειρών Fourier και λογισμού των μεταβολών αντίστοιχα. Κλείνουμε με μία αναφορά στη γενίκευση της ανίσοτητας στον Ευκλείδειο χώρο.