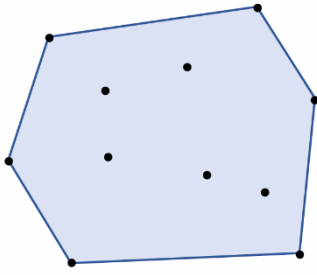
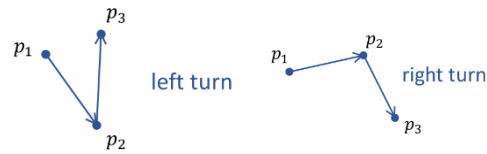


קמור



בהינתן S , קבוצת נקודות במישור, **הקמור** הוא המצולע הקמור שכל הקודקודים שלו S -מ-
ושמכיל את כל הנקודות ב- S . נלמד על שני אלגוריתמים למציאת קמור: שניהם משתמשים
באותה שיטה כדי לקבוע האם 3 נקודות מייצרות פנייה ימינה או שמאלה: לפי



$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ x_1 & x_2 & x_3 \\ y_1 & y_2 & y_3 \end{bmatrix}$$

הדטרמיננטה של:
חיובי – שמאלה.
שלילי – ימינה.
אפס – קו ישר.

אלגוריתם גרהאם – Graham's scan

נניח שאין 3 נקודות על אותו ישר (זה יכול לעבוד גם אם כן, פשוט זה דורש בגדרה מה לעשות במקרי קצה).
נמצא נקודה שבוודאות תהיה על הקמור – לדוגמה ערך y מינימלי. $O(n)$
נמייין את הנקודות: $r < s$ אם r, p_1, s מייצר פנייה שמאלה. $O(n \log n)$
נכניס את p_1, p_2 למחסנית
נרוץ על הנקודות לפי הסדר:
כל עוד 2 הנקודות העליונות + הנקודה הבאה מייצרות פנייה שמאלה, נוציא את הנקודה העליונה.
כשמגיעים למצב ש-2 הנקודות העליונות והנקודה הבאה מייצרות פנייה ימינה, נכניס את הנקודה הבאה.
הנקודות במחסנית זה הקמור.
הסיבוכיות של הלולאה היא $O(n)$ כי כל נקודה נכנסת ויוצאת מהמחסנית לכל היותר פעם אחת.

אלגוריתם אנדרו – Andrew's algorithm

נמייין לפי ערך x .
נרוץ על הנקודות מהא המינימלי למעלה, נכניס נקודות למחסנית כמו גרהאם. זה החצי העליון של הקמור.
כנ"ל מהא המקסימלי למטה, לחצי התחתון.
שני האלגוריתמים בסיבוכיות $O(n \log n)$ בגלל המיון, ובשניהם הלולאה הראשית היא $O(n)$ בניתוח לשיעורין.