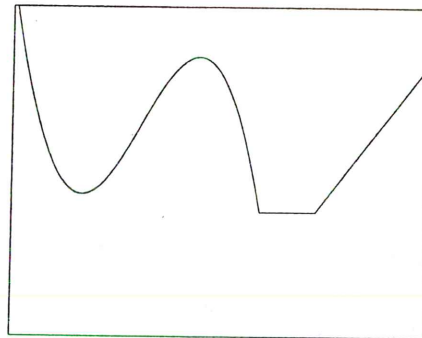


- Esitä Weierstrassin lause ja selosta miten se liittyy optimointiin.
 - Määrittele käsitteet epigraafi ja alitasojoukko (lower-level set).
 - Luokittele alla olevan kuvan ääriarvot mahdollisimman tarkasti. Määrittele tarvitsemasi käsitteet.



- Määrittele aligradientin käsite ja esitä se geometrisesti. Määrittele tarvitsemasi käsitteet.
 - Formuloi konvekssi optimointitehtävä ja kirjoita tehtävän välttämätön ja riittävä optimaalisuusehto. Esitä tulos geometrisesti.
 - Määritä seuraavan funktion alidifferentiaali

$$f(x) = \begin{cases} x^2 & \text{kun } |x| \geq 1 \\ |x| & \text{kun } |x| < 1. \end{cases}$$

- Selosta lyhyesti miten separointilauseet liittyivät kurssilla optimointiin.
 - Onko funktio

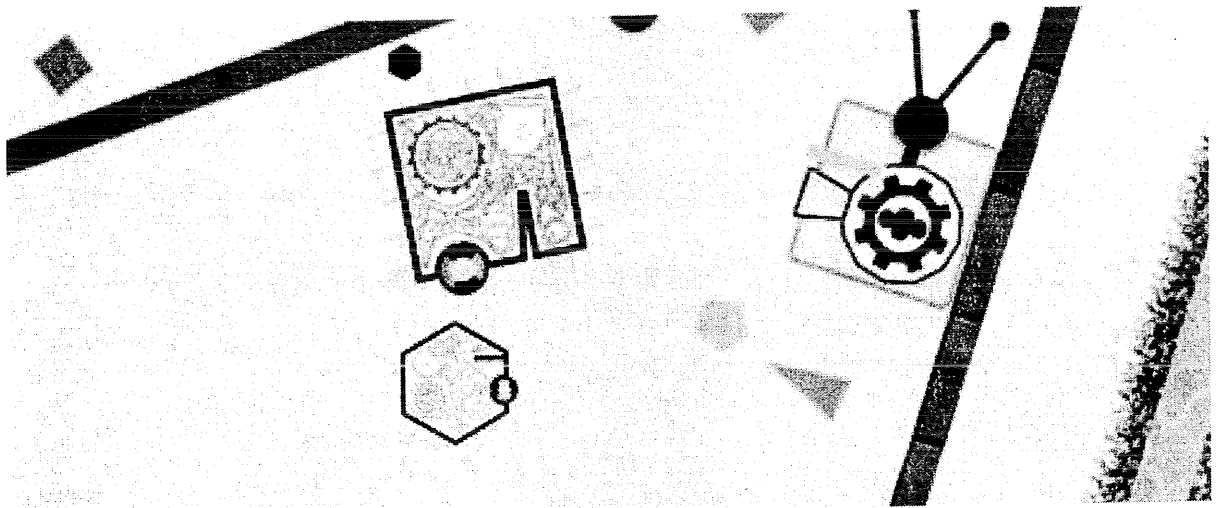
$$f(x) = - \sum_{i=1}^m \log(b_i - a_i^T x)$$

konvekssi, konkaavi, vai ei kumpaakaan? Perustele.

- Edwin A. Abbott kirjoitti vuonna 1884 tarinan kaksidimensioisesta maailmasta Flatlandista. Mallinna seuraava pulma optimointitehtävänä ja ratkaise se eri parametrien arvoilla. Perustele ratkaisusi.

Veljekset A Square ja B Square (ks. kuva 1) asuvat ruutukaavallisessa kaupungissa. Kaupungin pääkatu kulkee x -akselia pitkin ja veljekset asuvat symmetrisesti kadun vastakkaisilla puolilla, pisteissä $(0, b)$ ja $(0, -b)$, $b > 0$. Veljekset ovat päättäneet perustaa yhteisen telekommunikaatiotukiaseman siten että molempien kodit ovat kaapelilla yhdistettyinä tukiasemaan. Molemmilla on käytössään r :n pituiset kaapelit joilla yhteys tukiasemaan muodostetaan. Veljekset haluavat sijoittaa tukiaseman mahdollisimman lähelle (Euklidisen etäisyyden mielessä) kaupungin yleistä telekommunikaatiokeskusta, joka sijaitsee pisteessä $(c, 0)$, $c > 0$.

Vinkki: Huomaa erityispisteet.



Kuva 1: A Square lapsenlapsensa A Hexagonin kanssa telekommunikaatiolaitteen äärellä (oikealla).