Numerikus matematika

Baran Ágnes

Optimalizálás 1.

Egyváltozós függvények minimalizálása

Az `fminbnd` függvény:

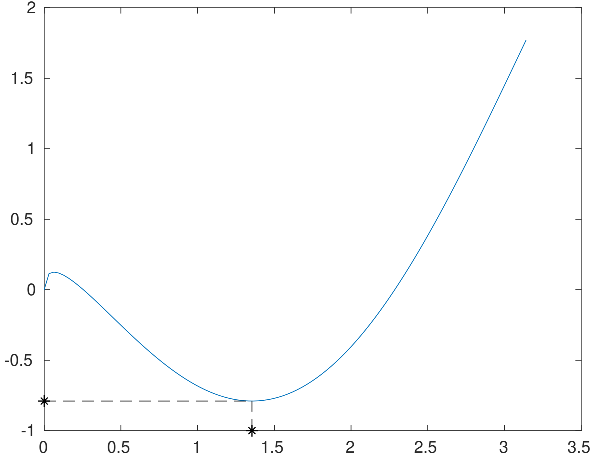
```
[xopt,fopt]=fminbnd(f,a,b)
```

Az f függvény $[a, b]$ intervallumbeli egyik lokális minimumhelyének és minimumának közelítését adja.
`xopt`: a lokális minimumhely közelítése
`fopt`: a lokális minimum közelítése

Példa

Keressük meg az $f(x) = \sqrt{x} - 2\sin(x)$ függvény $[0, \pi]$-beli minimumhelyét.

```
f=@(x) sqrt(x)-2*sin(x);
[xopt,fopt]=fminbnd(f,0,pi)
    xopt =  1.3543
    fopt = -0.78957
```



2
1.5
1
0.5
0
-0.5
-1
0
0.5
1
1.5
2
2.5
3
3.5

Az fminsearch és fminunc függvények:

- [xopt,fopt]=fminsearch(f,x0)
- [xopt,fopt]=fminunc(f,x0)

Az f függvény lokális minimumhelyének közelítését (xopt) és minimumának közelítését (fopt) adja, az x0 kezdőpontból indítva a keresést.

Mindkettő alkalmas többváltozós függvények minimalizálására is.

```
f=@(x) sqrt(x)-2*sin(x);
[xopt,fopt]=fminsearch(f,0.5)
   xopt =  1.3542
   fopt = -0.78957
xopt,fopt]=fminunc(f,0.5)
   xopt =  1.3543
   fopt = -0.78957
```

Az f függvény maximumát megkereshetjük úgy, hogy a $-f$ függvény minimumát keressük.

Kezdeti közelítésre pl. a függvény ábrázolásával tehetünk szert.

1. feladat

(a) Határozza meg az $f(x) = x^2 \cos(3x)$ függvény összes $[0, 6]$ intervallumbeli lokális minimumhelyét.

(b) Határozza meg az $f(x) = x^2 \cos(3x)$ függvény összes $[0, 6]$ intervallumbeli lokális maximumhelyét.

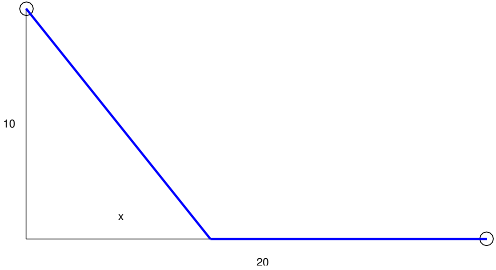
2. feladat

(a) Határozza meg az $f(x) = \sin(2x)\sin(3x)$ függvény összes $[0, 5]$ intervallumbeli lokális minimumhelyét.

(b) Határozza meg az $f(x) = \sin(2x)\sin(3x)$ függvény összes $[0, 5]$ intervallumbeli lokális maximumhelyét.

3. feladat

A parttól 10 km-re fekvő sziget áramellátását szeretnénk biztosítani egy olyan áramellátó központból, amely közvetlenül a parton helyezkedik el, 20 km-re a partnak a szigethez legközelebbi pontjától. Ha 250 ezer Ft-ba kerül 1 km víz alatti vezeték elhelyezése, és 100 ezerbe 1 km vezeték telepítése a szárazföldön, akkor határozzuk meg a minimális költségű útvonalat.



4. feladat

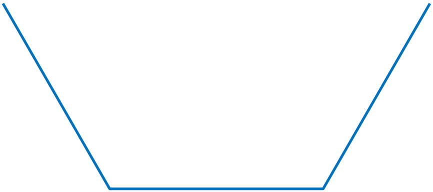
Egy 1 l űrtartalmú, henger alakú konzervdobozt szeretnénk készíteni. Határozza meg a doboz méreteit úgy, hogy adott vastagságú lemezből készítve a lehető legkevesebb anyagra legyen szükség az elkészítéséhez.

5. feladat

Egy 15 cm-szer 20 cm-es kartonlapból egy fedél nélküli dobozt szeretnénk hajtogatni (a lap 4 sarkából 1-1 négyzetet kivágva, a keletkező ,,füleket" felhajtva). Adja meg a doboz méretét úgy, hogy annak térfogata maximális legyen.

6. feladat

Egy 30 cm széles lemezből szeretnénk csatornát hajtogatni úgy, hogy a lemez két szélén 10-10 cm-t valamilyen szögben felhajtunk. Határozza meg a szöget úgy, hogy a csatornába a lehető legtöbb víz férjen.



7. feladat

Keresse meg annak a téglalapnak a csúcspontjait, melynek egyik oldala az x-tengelyen fekszik, az oldallal szemközti két csúcsa az $f(x) = 15 - x^2$ parabolán, és a területe a lehető legnagyobb.