

IGOR PRO gyakorló feladatsor

(2015/2016 I. félév)

Az elkészült feladatokat az órán nev_feladatszam.pxp és nev_feladatszam.doc formátumban, kell elmenteni, majd a bordacs.sandor@wigner.bme.hu e-mail címre kell elküldeni.

1.) Kísérletünkben egy fonal inga lengési idejét szeretnénk meghatározni. Annak érdekében, hogy a véletlenszerű hibát csökkentsük 10 lengésének idejét többször is megmértük. Az eredményeket a lenti táblázatban foglaltuk össze. Számítsuk ki az átlagos lengési időt és annak szórását az IGOR segítségével. A táblázatot formázzuk, és illesszük be egy Word file-ba (vagy egy külön layout-ra) amin közöljük az átlagot annak szórásával (formátum: $\text{átlag} \pm \text{szórás}$ mértékegység).

21.72 s	21.85 s	21.44 s	21.723 s	22.32 s	21.5 s	21.55 s	20.9 s
---------	---------	---------	----------	---------	--------	---------	--------

2.) Félvezető anyagokban a töltéshordozókat hőmérsékleti fluktuációk gerjesztik, számukat klasszikus Boltzman eloszlás határozza meg. A félvezetők R ellenállásának hőmérsékletfüggését, ezért az alábbi formulával lehet leírni:

$$R(T) = R_0 e^{\frac{E/2}{kT}},$$

ahol E az aktivációs energia, $k \approx 1.38 \times 10^{-23}$ J/K a Boltzman állandó és T az abszolút hőmérséklet.

Megmértük egy félvezetőanyag ellenállását, és az adatokat az "ellenallas.txt" fájlba mentettük. A fájl 1. oszlopa a mérés időpontját szekundumban, a 2. oszlopa a mérőáramot Amperban, a 3. oszlop az ellenállást Ohmban, a 4. oszlop a hőmérsékletet Kelvinben, az 5. és 6. oszlopok pedig 0-kat tartalmaznak.

- Aktivációs energia meghatározása. Olvassuk be a fájlt, és ábrázoljuk az $R-T$ görbét. Figyeljük meg a hőmérséklet csökkenésével növekvő ellenállást. Linearizáljuk a fenti kifejezést! Ábrázoljuk az $\ln(R)-1/T$ görbét, és a megfelelő szakaszra történő egyenesillesztés segítségével határozzuk meg az aktivációs energiát (célszerű Kelvinben megadni). Az eredményeket egy Word file-ban (vagy egy külön layout-on) közöljük.
- (szorg.) Interpoláljuk az $R-T$ görbét, majd készítsük el numerikus deriváltját. A két görbe hányadosának segítségével határozzuk meg az aktivációs energiát.

+1.) Ábrázoljuk az alábbi kétváltozós függvényt a 3D surface plot segítségével:

$$f = \sqrt{3 + 2\cos\left(\frac{1}{2}x + \frac{\sqrt{3}}{2}y\right) + 2\cos\left(\frac{1}{2}x - \frac{\sqrt{3}}{2}y\right) + 2\cos(x)}$$

+2.) Az alábbi utasítás segítségével hozzunk létre egy wave-et véletlenszerű adatokból:

```
make /N=100000, noise_data=noise(1)
```

Hozzunk létre hisztogrammot arányos bin-ekkel, majd illesszünk Gauss görbét a hisztogramra, melyből határozzuk meg a véletlen számok szórását.