

Numerikus feladatok

1. Oldja meg az időfüggő hővezetés egyenletét négyzetes síklemezre a következő határfeltételekkel:

- baloldalt adott a hőmérséklet, az él mentén lineáris a hőmérsékletprofil
- alul adott konstans a hőáram
- a másik két él mentén tökéletes a hőszigetelés.

A kezdeti feltétel a lap mentén mindkét derékszögű koordinátában lineáris, ami egyben a baloldali él mentén a határfeltételnek is eleget tesz.

2. Oldja meg az időfüggő hővezetés egyenletét gömbhéjra a következő feltételek mellett:

- minden pontban időfüggő forrás van jelen, melynek forrásaerőssége

$$\max(0, \cos \theta \cos \theta_0 + \sin \theta \sin \theta_0 \cos(\phi - \omega t)) ,$$

- minden pontban az abszolút hőmérséklet negyedik hatványával arányos nyelő van jelen (sugárzási hőveszteség)
- kezdetben a hőmérséklet a gömbhéj minden pontjában azonos.

3. Határozza meg háromszögletű sík tartományba zárt részecske energiaszintjeit és sajátértékeit!

4. Határozza meg a hidrogénmolekula energiaszintjeit és sajátfüggvényeit Hartree-Fock közelítésben!

5. Határozza meg egy nem nedvesítő síkfelületen elhelyezkedő vízcsepp alakját!

6. Határozza meg egy drótkeretre feszített szappanhártya alakját! A drótkeretet két egymásra merőleges síkú félkör alkotja, melyek közös átmérőjük végpontjában vannak összeerősítve.

7. Határozza meg egy ideális folyadék sebességterét két dimenzióban, két párhuzamos egyenes között, ahol az áramlásban egy rögzített háromszögletű akadály van, amely a határoló egyenesekkel nem érintkezik. Az áramlás stacionárius és örvénymentes.

8. Határozza meg a

$$\frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial u}{\partial x} - 6u \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial^3 u}{\partial x^3} = 0$$

Korteweg-deVries egyenlet periodikus hullámmegoldásait, vagyis az olyan $u(x, t) = \phi(x - vt)$ megoldásokat, ahol $\phi(\xi)$ periodikus függvény és v konstans paraméter!

9. Mély vízben kör alakú lapot vontatnak állandó sebességgel. A körlap a vízfelszínnel párhuzamos, emellett függőlegesen adott frekvenciával kis amplitudójú rezgéseket végez. Határozza meg a kialakuló hullámképet!
10. Határozza meg numerikusan egy lassan áramló viszkózus folyadékba helyezett hengerre ható erőt! A henger szimmetriatengelye az eredetileg homogén áramlás irányára merőleges.