

## Parciális differenciálegyenletek vizsgakérdései

### BME BSc HALLGATÓK SZÁMÁRA

1. Motiváció. A parciális differenciálegyenletek fogalma és kapcsolata a közönséges differenciálegyenletekkel.
2. Mellékfeltételek szerepe, jellege. A PDE korrekt kitűzése. Hadamard példája az instabilitásra.
3. Matematikai modellalkotás. A hővezetési jelenség matematikai modellezése. A peremfeltételek jellemzése. A folytonos és diszkrét modellek kapcsolata. Az általános transzport egyenletek.
4. Elsőrendű parciális differenciálegyenletek 1. (Homogén és inhomogén, állandó együtthatós eset.)
5. Elsőrendű parciális differenciálegyenletek 2. (Homogén, függvényegyütthatós eset.)
6. Elsőrendű parciális differenciálegyenletek 3. (Inhomogén, kvázilineáris, függvényegyütthatós eset.)
7. Másodrendű parciális differenciálegyenletek és a főrészében lineáris egyenletek osztályozása
8. Másodrendű parciális differenciálegyenletek kanonikus alakjai. Kanonikus alakra hozás transzformációval.
9. Parabolikus Cauchy-feladat nemkorlátos térbeli tartományon 1. (A homogén jobb oldalú feladat egzisztenciája és stabilitása, inhomogén feladat megoldása Duhamel elvvel.)
10. Parabolikus Cauchy-feladat nemkorlátos térbeli tartományon 2. (A Poisson-formula származtatása, alapgoldás és tulajdonságai, többdimenziós eset.)
11. Hiperbolikus Cauchy-feladatok nemkorlátos térbeli tartományon 1. (A feladat kitűzése, a megoldás előállítása homogén és inhomogén egyenletekre)
12. Hiperbolikus Cauchy-feladatok nemkorlátos térbeli tartományon 2. (A feladat korrekt kitűzése, kanonikus alakra hozás alakja állandó együtthatós esetben, a megoldás értelmezése forrásmentes esetben.)
13. Laplace és Poisson egyenlet nemkorlátos tartományon. (Fizikai háttér, Gauss-Green tétel és következményei, Green azonosságok)
14. Laplace egyenlet korlátos tartományon első és második peremfeltétellel. (Harmonikus függvények, unicitási tételek, Poisson egyenlet esete.) 15. Laplace egyenlet korlátos tartományon. (Maximum elv és következményei.)
16. Laplace-egyenlet megoldása egységnyezeten.
17. A hővezetési egyenlet korlátos tartományon 1. (Maximum elv, és következményei.)
18. A hővezetési egyenlet nemkorlátos tartományon 2. (A megoldás előállítása változók szétválasztásával, korrekt kitűzés.)
19. A hővezetési feladat unicitása nemkorlátos térbeli tartományon.