

## Záróvizsga kérdéssor

Tantárgycsoport neve: **Numerikus áramlástan 1.**

Neptun kódja: ZVEGEÁTNG02

Kreditértéke: 4

Tantárgycsoportba sorolt tantárgy:

- **Áramlások numerikus modellezése 1.** (BMEGEÁTNG02)

Képzés: Gépészmérnöki mesterképzési szak (2N-MG0-2019)

Specializáció: Áramlástechnika specializáció

Tantárgyfelelős:

- Dr. Kristóf Gergely, [kristof@ara.bme.hu](mailto:kristof@ara.bme.hu)  
Áramlástan Tanszék, Gépészmérnöki Kar

A tantárgyak hatályos adatlapját a Gépészmérnöki Kar Oktatási Portálján tekintheti meg.

<https://oktatas.gpk.bme.hu/>

A vizsgafelkészülés előtt a kérdéssor időbeli hatályát mindig ellenőrizze az [edu.gpk.bme.hu](http://edu.gpk.bme.hu) oldalon!

**Érvényes: 2021. szeptember 1-től**

*Dr. Kristóf Gergely s.k.*  
egyetemi docens

1 8 7 1

1. Mutassa be a véges térfogatok módszerének alkalmazását az energiaegyenlet egydimenziós alakjának diszkretizálásával! Mit értünk a véges térfogatok módszerének konzervatív tulajdonságán? A fluxusok diszkretizálására centrális differencia sémát alkalmazzon.
2. Mit értünk transzportívítás alatt? Egydimenziós példán keresztül mutassa be az elsőrendű szélfelőli súlyozás alkalmazását! Számítsa ki a séma által bevezetett mesterséges diffúzió (hődiffúzió vagy viszkozitás) mértékét!
3. Ismertesse a  $\Psi$ - $\omega$  módszerben alkalmazott kapcsolt iterációs megoldási módszert!
4. Vezesse le a nyomásegyenletet a Navier-Stokes egyenletből! Mutassa meg, hogyan halmozódnak a numerikus hibák a kontinuitási egyenletben, ha a nyomásegyenletet időben diszkretizált alakját oldjuk meg! Ismertesse a projekciós módszert!
5. Ismertesse a SIMPLE algoritmus működési elvét stacionárius áramlás esetén!
6. Írja fel a 2D Poisson-egyenlet diszkretizálásával nyert algebrai egyenletrendszert! Mutassa be a lineáris egyenletrendszerek iteratív megoldásának elvét és a Gauss-Seidel relaxációs sémát!
7. Mutassa be a multigrid módszert a Poisson-egyenlet egydimenziós alakjára alkalmazva!
8. Vezesse le az egydimenziós, időfüggő, izentrópus gázáramlás alapegyenleteinek Rieman-féle invariánsait és mutassa be a karakterisztikák módszerét! Milyen problémák adódnak e módszer gyakorlati alkalmazásakor?
9. Írja fel az egydimenziós, izentrópus gázáramlást leíró alapegyenleteket konzervatív alakban, és mutassa be a másodrendű, kétlépéses Lax-Wendroff módszert!
10. Ismertesse a 1) Volume of Fluid, 2) Mixture, 3) Eulerian és 4) Lagrangian többfázisú áramlás modellek főbb jellemzőit és alkalmazási területét.