

## Záróvizsga kérdéssor

Tantárgycsoport neve: **Alaptárgy 1. – Hő- és áramlástan**

Neptun kódja: ZVEGEÁTNG01

Kreditértéke: 4

Tantárgycsoportba sorolt tantárgy:

- **Hő- és áramlástan** (BMEGEÁTNG01)

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

Specializáció: Áramlástechnika specializáció

Tantárgyfelelős:

- Dr. Bak Bendegúz, [bak@ara.bme.hu](mailto:bak@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: 2022. szeptember 1-től**

*Dr. Bak Bendegúz s.k.*

adjunktus

1 8 7 1

### **Hőtan tantárgyrész záróvizsga kérdéssor:**

1. Hővezetés differenciál egyenletének általános (vektoros) alakja, szereplő tagok megnevezése. Különböző szűkített körülmények között érvényes, koordinátarendszer függő alakok származtatása.
2. Hővezetési feladatoknál fellépő peremfeltételek fizikai és matematikai leírása (1D ábra és képletek): első, másod, harmadfajú peremfeltételek, két különböző test érintkezése (tökéletes és nem tökéletes)
3. Hővezetési feladatok numerikus megoldásában használt differenciák (első és másodrendű) alakjai, származtatás menete. Differencia egyenletek (explicit, implicit, Crank-Nicolson) származtatása.
4. Peremfeltételekre vonatkozó formulák véges differencia alapon. (Másod és harmadfajú peremfeltétel). Kétdimenziós, időben állandósult feladatok esetére.
5. Hővezetési feladatok hasonlósági mennyiségei (Dimenziótlan jellemzők). Hogyan változik értelmezésük ún. fél-végtelen tartományban. Derékszögű koordináta rendszerben írjuk fel a jellegzetes alapmegoldást síklemez (paraméterek származtatása?) és fél végtelen tartományokra.
6. A hővezetési feladatok megoldásának fél analitikus megoldása az integrál módszer. Ismertesse a módszer alap gondolatát, a megoldás menetét, alapösszefüggéseit!
7. A numerikus megoldások mellett a Laplace transzformáció hatékonyan alkalmazható analitikus megoldások előállítására, ismertesse hogyan alkalmazható a módszer 1D-s időben változó feladatok megoldására! (transzformált egyenlet, megoldás, együtthatók meghatározása, peremfeltételek kezelése)
8. Pillanatszerű hőfelszabadulásra adott válaszfüggvény (Green-függvény) meghatározása különböző geometriák esetén. Hogyan alkalmazhatók az így nyert megoldások egyéb hőforrások által keltett hőmérsékletmezők meghatározására?
9. A hőáram függvény ugyanolyan differenciálegyenletet elégít ki, mint a hőmérséklet függvény. Igazoljuk, hogy ez így van és milyen hőmérséklet eloszlások meghatározásában használható ki ez a lehetőség?

### **Áramlástan tantárgyrész záróvizsga kérdéssor:**

1. Örvénytranszport egyenlet, transzportmechanizmusok: Definiálja az örvényességet és a cirkulációt! Írja fel az örvénytranszport-egyenlet általános alakját és magyarázza el az egyes tagok jelentését!
2. Ismertesse az áramlási eredetű veszteségeket is magába foglaló veszteséges Bernoulli-egyenletet. Mutassa be a csősúrlódási veszteséget és az ahhoz tartozó veszteségtényező meghatározásának a módját. Soroljon fel képlettel magyarázva még legalább három hidraulikai hálózatokban fellépő veszteségtípust!
3. Mutassa be közös grafikonon, hogyan néz ki egy szivattyú jelleggörbe és egy hidraulikai rendszer jelleggörbéje! Ábrázolja a hatásfok-görbét és a teljesítménygörbét is! Jelölje be a rendszer munkapontját és a legjobb hatásfokú pontot (BEP). Mutassa meg, hogyan változik a rendszergörbe, ha egy szelep részleges zárásával lefolytom a rendszert! Mutassa meg, hogyan változik a szivattyú jelleggörbéje, ha növelem annak fordulatszámát!

4. Mutassa be a turbinás anemométert és a termikus anemométert! Térjen ki a mérés elvére, az eszköz felépítésére, a felhasználás céljára! Melyiket használná az alábbi két esetben: egy iroda huzatosságának diagnosztikai célú mérése és a sebesség komponenseinek meghatározását igénylő laboratóriumi mérés.
5. Ismertesse a felületi feszültség jelenségét! Definiálja a felületi feszültség állandót! Ismertesse a kapilláris felemelkedés jelenségét, adja meg a felemelkedés mértékét képletszerűen! Mit jelent az, hogy egy folyadék nedvesítő vagy nemnedvesítő? Adjon meg mindkettőre egy-egy jellemző példát!
6. Mutassa be a klasszikus perkolációelméletben használt két alapvető rácstípust! Definiálja az alábbi fogalmakat: perkoláció valószínűsége, klaszter, átmenő klaszter, kritikus perkolációs határ. Mit értünk fázisátmenet alatt a site ill. bond perkolációs problémák esetében?
7. Mivel foglalkozik a reológia tudománya? Ábrázolja az ön által ismert nemnewtoni folyadékok reológiai görbéit! Definiálja a látszólagos és differenciál viszkozitást, plasztikus folyadék esetére adja meg őket képletszerűen! Ismertesse a plasztikus folyadékok jellemzőit, adjon meg legalább két hétköznapi példát plasztikus folyadéokra!
8. Mit jelent áramlástechnikában a CFD rövidítés? Ismertesse a CFD szimulációk fő lépéseit! Ismertesse a szimulációs eljárás előnyeit és hátrányait az áramlástechnikai mérésekkel összevetve! Részletezze a CFD szimulációk korlátait az elérhető felbontás, a szimuláció időigénye, és a felhasználói rugalmasság szempontjából!

