

Reaktorfizika mérnököknek

Tételek, 2023. tavaszi félév

1. Alapfogalmak, közeg és neutronok, hatáskeresztmetszet és szögfüggő fluxus. Skalárfluxus és neutronáram, parciális áramok. Transzportegyenlet, kifolyás és különféle forrástagok.
2. Pontkinetika. Késő neutronok, a pontkinetikai egyenletek heurisztikus levezetése. Reciprokóra-egyenlet, megoldása, ábrázolása, értelmezése. Prompt kritikusság, egyszerű tranziensek. Reaktivitás mérése, kétszerezési időn és inverz beütésszámon alapuló módszerek.
3. Az integrális transzportegyenlet izotróp szórást feltételezve, a diffúzióegyenlet és a Fick-törvény levezetése. Peremfeltételek, általánosítás idő- és energiafüggő esetre.
4. Időfüggés és sajátértékek. Kinetikai és sztatikus sajátérték-egyenletek. Értelmezésük, előnyök és hátrányok.
5. Az egycsoport-közelítés, a reaktorelmélet alaptétele. A diffúzióegyenlet levezetése egy energiacsoporttal, anyagi és geometriai görbületi paraméterek. A csoportállandók és segédmenyiségek számítása.
6. Kinetikai és sztatikus sajátfeladat egycsoport közelítésben. Időfüggés, módusok, domináns módus. A pontkinetikai egyenletek levezetése az egycsoport-diffúzióegyenletből.
7. A lassulási egyenlet általános alakja, a szórási magfüggvény rugalmas szórás esetén, tulajdonságai. Átlagos logaritmikus energiacsökkenés, áttérés letargiára, a lassulási sűrűség.
8. A lassulási egyenlet egyszerű megoldásai: (1) abszorpció nélkül, (2) hidrogénre, (3) általánosan. Lassulási modellek: Fermi, Greuling-Goertzel, Wigner modell. A rezonanciakikerülési valószínűség. Rezonanciaárnyékolási számítások (végtelen hígítású modell, heterogén rendszerek, hőmérsékletfüggés, mind csak kvalitatívan). A termalizáció (csak kvalitatívan).
9. Többcsoport-közelítés, reaktorok számítási sémája, homogenizáció, rácsszámítás, globális modell. Hatáskeresztmetszetek eredete és feldolgozása.
10. Csupasz és reflektált reaktor egycsoport-közelítésben. Csupasz reaktor kétcsoport-közelítésben.
11. Kiegészítő (Bateman) egyenletek általános alakja, kiegészítő kvalitatív ismertetése. Xenon-mérgeződés.

Segítség: A vizsgán használható egy saját kézzel írott segédlet, ami legfeljebb 10 darab matematikai összefüggést, egyenletet tartalmazhat, de magyarázó szöveget nem.