

Tfy-56.4211 Ydinenergiatekniikan perusteet, 1. välikoe 27.10.2011

Sallitut apuvälineet: laskin ja jaettava moniste ”Reaktorifysiikan matemaattisia apuneuvoja”.

1. Selitä lyhyesti käsitteet

- | | |
|------------------------------------|---------------------------|
| a) radioaktiivisen hajoamisen laki | b) fissioituva isotooppi |
| c) jälkilämpö | d) polttoaineen konversio |
| e) $1/v$ -absorboija | f) kvasihomogeenisuus. |

2. a) Johda 1-ryhmädiffuusioteorian mukainen lauseke pistelähteen vuolle diffusiivisessa väliaineessa lähtien diffuusioyhtälöstä $\nabla^2\phi - (1/L^2)\phi = 0$ ($r > 0$). b) Neljä identtistä isotrooppista pistelähdettä S on sijoitettu äärettömään väliaineeseen (diffuusiokerroin D , diffuusio pituus L) neliön kärkiin, jonka sivun pituus on a . Määritä lauseke neutronivuolle ja neutronivirralle neliön sivun keskikohdassa.

3. Kuvaile uraanin väkevöinnissä pääasiallisesti käytettävät menetelmät (2 kpl).

4. Esitä esim. kaavakuvana *äärellisen* termisen reaktorin neutronikierto sukupolvesta seuraavaan lähtien liikkeelle tilanteesta, jossa reaktorissa on n_0 termistä neutronia. Heterogeenisuuden vaikutuksia ei tarvitse huomioida. Millä ehdolla reaktori on kriittinen?

5. Äärettömän tasoreaktorin sydän koostuu ^{235}U :n ja grafiitin sekoituksesta. Reaktorisydämen molemmiin puolin on äärettömän paksu grafiittiheijastin. Grafiitille $\tau_T \ll L_T^2$; perustele, onko useamman kuin yhden energiaryhmän käyttö tarkasteluissa tarpeen. Johda reaktoriyhtälöstä lausekkeet heijastinsäästölle ja sydämen kriittiselle paksuudelle.