

Tfy-56.4221 Ydinreaktoritekniikan 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. Isotrooppisen pistelähteen S vuo väliaineessa saadaan kaavasta $\phi = (S/4\pi D)e^{-r/L}/r$. Neljä identtistä pistelähdettä S on sijoitettu äärettömään väliaineeseen (diffuusiokerroin D , diffuusiopituus 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 äärettömän 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?
 $k_{\infty} = 1$
5. Paljaan kriittisen kuutiomaisen reaktorin särmä on 1 m, keskimääräinen termien vuo 10^5 $1/\text{cm}^2\text{s}$ ja diffuusiokertoimen D arvoksi 0.1 cm. Määrää reaktorista tapahtuva termien vuoto (1/s) diffuusioteoriaa käyttäen. Miten kuution ympäröiminen heijastimella vaikuttaisi vuotoon ja kriittisyyteen kvalitatiivisesti? Kuution geometrinen kupevuus $B_g^2 = 3(\pi/a)^2$, missä a on kuution särmä.