

Jedrska tehnika in energetika, pisni izpit 4.2.2013

1) Oceni površino obdelovalne zemlje na planetu, ki je potrebna za preživetje človeštva. Zapiši toplotno moč človeškega telesa s katero računaš. Predpostavi, da smo ljudje vegetarijanci in da človeško telo iz rastlinske hrane izvleče približno polovico energije, ki jo hrana vsebuje. Upoštevaj, da ljudje pred uporabo zavržemo približno eno tretjino pridelane hrane. Ostale podatke poišči na prosojnicah predavanj. (2)

2) Avto na stisnjen zrak ima 300 l rezervoar, v katerega shrani zrak s tlakom 300 bar. Koliko energije je shranjeno v tanku in kakšna je gostota energije takšnega zbiralnika? Na osnovi primerjave z avtomobilom z bencinskim motorjem oceni, koliko km bo naredil avto s takšnim tankom? Zapiši predpostavke v primerjavi! Zrak sestavljata dušik in kisik, oba obravnavaj kot idealna plina. Polnjenje in praznjenje potekata pri konstantni temperaturi rezervoarja. (2+1)

3) Oceni količino žlahtnih plinov, ki nastane v gorivni palici jedrske elektrarne nastane po 30 mesecih v reaktorju. Nova palica vsebuje 1.8 kg urana. Predpostavi, da je v tem času od začetnih 5% U-235 zgorelo 4%, od 3% U-238, ki so se spremenili v Pu-239 pa je zgorelo 2% plutonijevih jeder. Po tabeli izotopov razpade 6.29% U-235 jeder v Kripton in 2.25% v Ksenon. Delež jeder Pu-239, ki razpade v Ksenon je 2.2%, delež razpadov v Kripton je zanemarljiv. Kakšen je parcialni tlak Ksenona in Kriptona v gorivni palici, če 90% nastalega plina ostane ujetega v mikroskopskih razpokah v kristalni rešetki goriva, ostali pa se sprostijo v prostor med gorivnimi tabletkami in srajčko gorivne palice. Aktivni del gorivne palice meri 3.6 m, celotna palica pa 4 m. Notranji premer palice je 8.4 mm. Volumen reže med tabletkami in srajčko, ter volumen vzmeti v neaktivnem delu palice zanemari. (2+1)

4) Volumski pretok črpalke, ki med zaustavitvijo poganja sistem za odvajanje zaostale toplote v JE Krško je  $500 \text{ m}^3/\text{h}$  ( $c_p=4200 \text{ J/kgK}$ , gostota  $1000 \text{ kg/m}^3$ ). Izračunaj porast temperature vode v sredici v odvisnosti od časa po zaustavitvi reaktorja: nariši funkcijo in zapiši porast temperature 1 uro, 1 dan, 1 teden in 1 mesec po zaustavitvi. Pri računanju zaostale toplote predpostavi, da je reaktor pred ustavitvijo deloval neskončno dolgo. (2)