

1

Marks: 1/1

Nuklearni reaktor PWR tipa ima termičku snagu jezgre 3783 MWt, pri čemu je 95 % te snage proizvedeno u gorivu. Jezgra se sastoji od 243 gorivnog elementa s 235 gorivnih šipki po elementu. Širina gorivnog elementa je 20.6 cm, duljina gorivne šipke je 3.75 m, radijus šipke je 4.89 mm. Odredite ekvivalentni promjer jezgre. Rezultat izrazite u m.

Odgovor:

3.62



Točno

Marks for this submission: 1/1.

2

Marks: 1/1

Nuklearni reaktor PWR tipa ima termičku snagu jezgre 3806 MWt, pri čemu je 96 % te snage proizvedeno u gorivu. Jezgra se sastoji od 242 gorivnog elementa s 234 gorivnih šipki po elementu. Širina gorivnog elementa je 20.5 cm, duljina gorivne šipke je 3.80 m, radijus šipke je 4.87 mm. Odredite srednju volumnu gustoću snage u jezgri. Rezultat izrazite u MW/m³.

Odgovor:

97.83



Točno

Marks for this submission: 1/1.

3

Marks: 1/1

Nuklearni reaktor PWR tipa ima termičku snagu jezgre 3781 MWt, pri čemu je 96 % te snage proizvedeno u gorivu. Jezgra se sastoji od 240 gorivnog elementa s 235 gorivnih šipki po elementu. Širina gorivnog elementa je 20.3 cm, duljina gorivne šipke je 3.78 m, radijus šipke je 4.88 mm. Odredite linearnu gustoću snage šipke.

Rezultat izrazite u kW/m.

Odgovor:

17.025



Točno

Marks for this submission: 1/1.

4

Marks: 1/1

Nuklearni reaktor PWR tipa ima termičku snagu jezgre 3819 MWt, pri čemu je 97 % te snage proizvedeno u gorivu. Jezgra se sastoji od 240 gorivnog elementa s 236 gorivnih šipki po elementu. Širina gorivnog elementa je 20.4 cm, duljina gorivne šipke je 3.77 m, radijus šipke je 4.81 mm. Odredite srednji toplinski tok na površini gorive šipke.

Rezultat izrazite u MW/m².

Odgovor:

0.574



Točno

Marks for this submission: 1/1.

5

Marks: 1/1

Specifična snaga nuklearnog reaktora PWR tipa na punoj snazi je 30.2 kW/kgU. Ako je obogaćenje 3.0 %, koliki je srednji neutronske tok? Mikroskopski udarni presjek za fisiju je 580 barna. Po jednoj fisiji oslobodi se 200 MeV energije. Rezultat izraziti u n/m²s.

Odgovor:

2.12E17



Predajte

Točno

Marks for this submission: 1/1.

6

Marks: 1/1

Nuklearna elektrana PWR tipa stupnja djelovanja 33 % daje u mrežu snagu od 951 MWe. Entalpija pojne vode na ulazu u parogenerator je 908 kJ/kg, a entalpija zasićene pare na izlazu iz parogeneratora 2844 kJ/kg. Izračunati ukupni protok pare kroz turbinu.

Rezultat izraziti u kg/s.

Odgovor:

1488.54



Predajte

Točno

Marks for this submission: 1/1.

7

Marks: 0.9/1

Toplinska snaga jezgre PWR elektrane je 2985 MW. Elektrana ima 3 rashladne petlje. Svaka primarna pumpa unosi u sustav 3 MW. Promjena tlaka na primarnoj pumpi je 629 kPa. Srednja gustoća primarne vode je 738 kg/m^3 , a srednji specifični toplinski kapacitet 5.48 kJ/kgK . Ako je temperatura rashladnog fluida na ulazu u jezgru 281°C , izračunati temperaturu rashladnog fluida na izlazu iz jezgre.

Rezultat izraziti u $^\circ\text{C}$.

Odgovor:



Predajte

Točno

Marks for this submission: 1/1. With previous penalties this gives **0.9/1**.

8

Marks: 1/1

U jezgri nuklearnog reaktora nalazi se 61.2 tona UO_2 goriva. Obogaćenje goriva je 4 %. Srednji neutronske tok u jezgri je $2.6 \cdot 10^{17} \text{ n/m}^2\text{s}$ na punoj snazi. Udarni presjek za fisiju je 580 barn ($1 \text{ barn} = 10^{-28} \text{ m}^2$), a prinos energije po fisiji je 200 MeV. Izračunati toplinsku snagu ostatne topline za navedeni reaktor 4 dana nakon obustave, ako je prije obustave reaktor radio 16 mjeseci na punoj snazi.

Rezultat izraziti u MW.

Odgovor:



Predajte

Točno

Marks for this submission: 1/1.

9

Marks: 1/1

Reaktor nuklearne elektrane nazivne snage 1165 MWe je radio 128 dana na nazivnoj snazi te je onda zaustavljen. Sustav za odvođenje ostatne topline ima aktivne 3 petlje, sa jednakim protokom fluida u svakoj grani. Koliki je potreban protok hladioca kroz svaku petlju, ako želimo ograničiti maksimalni porast temperature hladioca u jezgri 11 sati nakon konačne obustave na 10 K?

Ukupni stupanj djelovanja elektrane je 0.29.

Specifični toplinski kapacitet hladioca je $C_p = 4,2 \text{ kJ/kgK}$.

Rezultat izraziti u kg/s.

Odgovor:



Predajte

Točno

Marks for this submission: 1/1.

10

Marks: 1/1

Nuklearna elektrana PWR tipa s 4 rashladne petlje ima ukupan maseni protok primarnog hladioca $73.5 \cdot 10^6 \text{ kg/h}$, a entalpije primarne vode na ulazu i izlazu iz generatora pare su 1537.7 kJ/kg i 1323.8 kJ/kg . U kondenzatoru se predaje toplina riječnoj vodi u iznosu od 2537.8 MWt a ukupni stupanj djelovanja generatora je 0.93. Entalpija pojne vode generatora pare je 377.8 kJ/kg a entalpija zasićene pare na izlazu je 2788.0 kJ/kg . Svaka od 4 primarne pumpe unese u krug toplinsku snagu od 3.0 MW.

Odrediti električnu snagu na stezaljkama generatora.

Rezultat izraziti u MW.

Odgovor:



Predajte

Točno

Marks for this submission: 1/1.

11

Marks: 0.9/1

Nuklearna elektrana PWR tipa s 4 rashladne petlje ima ukupan maseni protok primarnog hladioca $76.2 \cdot 10^6$ kg/h, a entalpije primarne vode na ulazu i izlazu iz generatora pare su 1549.0 kJ/kg i 1351.7 kJ/kg. U kondenzatoru se predaje toplina riječnoj vodi u iznosu od 2529.2 MWt a ukupni stupanj djelovanja generatora je 0.93. Entalpija pojne vode generatora pare je 371.3 kJ/kg a entalpija zasićene pare na izlazu je 2769.4 kJ/kg. Svaka od 4 primarne pumpe unese u krug toplinsku snagu od 3.6 MW.
Odrediti stupanj djelovanja elektrane.
Rezultat izraziti u %.

Odgovor:

36.67



Točno

Marks for this submission: 1/1. With previous penalties this gives 0.9/1.

12

Marks: 0.7/1

Nuklearna elektrana PWR tipa s 4 rashladne petlje ima ukupan maseni protok primarnog hladioca $71.9 \cdot 10^6$ kg/h, a entalpije primarne vode na ulazu i izlazu iz generatora pare su 1518.9 kJ/kg i 1321.6 kJ/kg. U kondenzatoru se predaje toplina riječnoj vodi u iznosu od 2545.5 MWt a ukupni stupanj djelovanja generatora je 0.91. Entalpija pojne vode generatora pare je 375.7 kJ/kg a entalpija zasićene pare na izlazu je 2777.2 kJ/kg. Svaka od 4 primarne pumpe unese u krug toplinsku snagu od 3.1 MW.
Odrediti maseni protok pare po generatoru pare.
Rezultat izraziti u kg/s.

Odgovor:

412.55



Točno

Marks for this submission: 1/1. With previous penalties this gives 0.7/1.

13

Marks: 1/1

Nuklearna elektrana PWR tipa s 4 rashladne petlje ima ukupan maseni protok primarnog hladioca $69.9 \cdot 10^6$ kg/h, a entalpije primarne vode na ulazu i izlazu iz generatora pare su 1524.7 kJ/kg i 1339.1 kJ/kg. U kondenzatoru se predaje toplina riječnoj vodi u iznosu od 2533.2 MWt a ukupni stupanj djelovanja generatora je 0.96. Entalpija pojne vode generatora pare je 386.4 kJ/kg a entalpija zasićene pare na izlazu je 2774.0 kJ/kg. Svaka od 4 primarne pumpe unese u krug toplinsku snagu od 3.4 MW.

Odrediti srednji neutronske tok u jezgri.

Jezgra sadrži 99.2 t 3.0% obogaćenog UO_2 efektivnog udarnog presjeka za fisiju 580 barn.

Rezultat izraziti u $\text{n/m}^2\text{s}$.

Odgovor:

**Točno**

Marks for this submission: 1/1.

14

Marks: 1/1

Za koliko bi se smanjila početna potrebna masa goriva potrebnog da bi se osigurala potrebna energija od 98 We za rad satelita tijekom životnog vijeka od 1992 dana ako bi se Po-210 zamjenio sa Am-241 ? Vrijeme poluraspada Am-241 je 432 godine, a energija dobivena jednim raspadom je 5,6 MeV. Vrijeme poluraspada Po-210 je 138 dana, a energija dobivena jednim raspadom je 5,4 MeV. Električna energija se proizvodi u uređaju efikasnosti 0.15. Rezultat izraziti u kg.

Odgovor:

**Točno**

Marks for this submission: 1/1.