

MATERJALITEHNOLOOGIA TEEMA E- ÜLESANNE

Lubatud 7 ülesannet leiad järgmisel leheküljel. Hindamise kriteeriumid ja olid esitatud tutvustavas juhendmaterjalis.

Tuleta kiiresti meelde juhendi materjal ja hakka tööle. Ülesannetes on hulga vihjeid, et edukalt lahenduseni jõuda.

Aruta meeskonnakaaslastega lühidalt ülesannet. Ära kuluta aega vaidlemiseks. Andke kõigile sõna. Pane vastus kirja. Hiljem kohenda, vajadusel.

Sõnavara ja loogika on sinu tööriist. Numbrite esitamine toetab sinu argumente (kuid ei ole nii mitmeski ülesandes rangelt kohustuslikud).

Ülesanded:

1. Arvuta päikese-elementi teoreetiline efektiivsuse tipp* kasutades klassikalist Carnot ringprotsessi (ehk *Carnot tsükli*) efektiivsuse valemit (määratud ainult soojendi temperatuuriga ja jahuti temperatuuriga).
Selleks arutage omavahel:
 - 1) Mis võiks olla siin soojendiks ja milline on tema ehk nn. sooja reservuaari temperatuur? Vihjeks - see on üks kuulus *must keha*.
 - 2) Mis on elemendi jahutiks ja milline on tema ehk nn. külma reservuaari temperatuur (globaalne keskmine)? Teisisõnu, milline keskkond jahutab elementi?

* kommentaar – absoluutne maksimaalne muundamis-efektiivsus, ideaalses soojusvahetus-protsessis.
2. Võrdle enda arvatud efektiivsust (Ü1) sellega, mis on reaalselt saavutatud ja ühtlasi füüsikaliselt realistlik muundamisefektiivsuste vahemik (vt. link*). Mis võiksid olla erinevuse põhjused? Loetle ja seleta nii palju, kui vähegi oskad.
3. Kas avakosmose tingimustes, võrreldes maapealsega, oleks sama päikese-elementi oodatud tippefektiivsus energia muundamiseks pigem suurem või väiksem? Miks?
Mis on peamised keskkonna muutused? Ära unusta ka Ü1 teadmisi. Kokkuleppeline keskmestatud kiirguse intensiivsus Maa pinnal on 1000 W/m^2 (standardpäike, Air Mass 1.5 tingimustel).
4. Kas planeedi Marss kaugusel, võrreldes Maa kaugusega päikesest, oleks sama tüüpi päikeseelementi oodatud tippefektiivsus pigem suurem või väiksem? Aga tootlikkus? (Kasuks tuleb teadmine, kui suur on *Solar Constant* (W/m^2) väärtus päikesest erinevatel kaugustel. Näiteks, Päikesest Maa kaugusel avakosmoses on selleks umbes 1360 W/m^2 - varieerub natuke).
5. Millisel Päikesesüsteemi planeedi pinnal oleks kõige parem elektrit toota, eeldades sama tüüpi päikese-elementi kasutust? Tootlikkuse mõttes? Efektiivsuse mõttes? Põhjenda.
6. Hoolimata väga suurtest rekord-efektiivsustest (vt. link *), mis on saavutatud erinevate tehnoloogiatega, on maapealsetes rakendustes päikesepaneelide konkurentsivõime kristalse räni kasutamise osakaal energiatootmises endiselt domineeriv 90-95%. Millised võiksid olla põhjused? Arutlege ja nimetage.
7. Millisel Päikesesüsteemi planeedil kasutaksid pigem laia keelutsooniga valgust neelavat materjali? Ja vastupidi, millisel planeedil eelistaksid kitsa keelutsooniga materjali selleks, et parim tootlikkus saavutada? Et parim efektiivsus saavutada? Miks?

* päikese-elementide rekordite graafikud:

<https://www.nrel.gov/pv/assets/pdfs/best-research-cell-efficiencies.20200104.pdf>

<https://www.nrel.gov/pv/cell-efficiency.html>

(Kõik tulemused on mõõdetud kokkulepitud standard-tingimustel).