

Oman ohjelmoitavan laskimen käyttö sallittu

OSA I VASTAA LYHYESTI SEURAAVIIN KYSYMYKSIIN.

1. Esitä kolme määrettä, jotka hajautetun energiantuotannon mallin tulee toteuttaa.
2. Mitä termi kryogeniikka tarkoittaa?
3. Mitä tarkoitetaan ns. aurinkovakiolla, ja mikä sen arvo suuruusluokaltaan on?
4. Miksi aurinkokennoja ei valmisteta puhtaasta puolijohteesta?
5. Hahmota auringon säteilyenergiatiheyden vaikutusta kennon  $I$ - $V$ -käyrään.
6. Mitä tarkoitetaan ns. Betzin luvulla ja kuinka suuri se on?
7. Tuulivoiman yhteydessä puhutaan usein ns. huipunkäyttöajasta. Mitä tällä tarkoitetaan ja mitä suuruusluokkaa se on Suomen tuulivoimaloiden kohdalla?
8. Mikä merkittävä etu liittyy pysty akseliseen tuuliturbiinikonseptiin vaakakseliseen malliin verrattuna?
9. Mitä fuusioreaktiossa käytetty ns. Q-luku ilmaisee?
10. Mitä fuusiojärjestelmiin suunniteltu ns. stellaraattori tarkoittaa?
11. Miten suprajohtavuusteknologiaa voidaan hyödyntää vauhtipyörissä ja mitä etua tällä voidaan saavuttaa?
12. Miksi lämpösähköelementtien uskotaan kehittyvän merkittävästi nanotekniikan avulla?
13. Selitä, miksi Peltier-ilmiön yhteydessä tapahtuu aina sekä jäähtymistä että lämpenemistä?
14. Mitä suuruusluokkaa on polttokennoissa yksittäisen kennon kennojännite?
15. Kuvaile lyhyesti eri polttokennotyyppejä.
16. Kuvaile polttokennoissa tapahtuvia erityyppisiä häviöitä.
17. Mikä on ns. metallihydridi?
18. Mitä tarkoitetaan ns. Meissner-ilmiöllä?
19. Mitkä ovat suprajohtavuuden kolme kriittistä parametria?
20. Esitä ns. SMES-järjestelmän rakenne ja toimintaperiaate.

**KÄÄNNÄ!**

## OSA II

1. Linja-autoon on suunniteltu vauhtipyörä, johon osa linja-auton liike-energiasta siirtyy jarrutuksen aikana. Tätä energiaa käytetään hyväksi kun linja-autoa taas kiihdytetään. Linja-auto, jonka nopeus on 41 km/h, jarruttaa ja pysähtyy pysäkille. Laske vauhtipyörän kulmanopeus jarrutuksen päätyttyä, jos sen pyörimisnopeus ennen jarrutusta oli 110 kierrosta minuutissa ja 72 % linja-auton alkuperäisestä liike-energiasta saadaan siirrettyä vauhtipyörään. Vauhtipyörän hitausmomentti on  $26 \text{ kgm}^2$  ja linja-auton massa on 18500 kg.
2. Tuulivoimaloita myyvä yritys markkinoi voimalaa, joka koostuu kolmilapaisesta, halkaisijaltaan 20 metriä omaavasta turbiinista. Yritys toteaa voimalan tehoksi 600 kW tuulen nopeudella 15 m/s. Ilman tiheys on  $1.18 \text{ kg/m}^3$ . Miten kommentoit yrityksen markkinointia?

HUOM! Osan I tehtävät on kukin arvoltaan yksi piste Osan II tehtävistä voi kumpaisestakin saada maksimissaan kaksi pistettä.