

Oman ohjelmoitavan laskimen käyttö sallittu.

1. Tuulivoiman yhteydessä puhutaan usein ns. huipunkäyttöajasta. Mitä tällä tarkoitetaan ja mitä suuruusluokkaa se on Suomen tuulivoimaloiden kohdalla? Mikä on vastaava tunnusluku esimerkiksi Olkiluodon ydinvoimalan kohdalla?

Tuulimittaukset tehdään usein 10 metrin korkeudella. Tuulen nopeutta ekstrapoloidaan usein yhteydellä  $h^{1/2}$ , missä  $h$  on korkeus maan pinnasta. Mikäli tuulivoimasta saatu teoreettinen teho 10 metrin korkeudella on  $P$ , mikä on saatu teho todellisella napakorkeudella 50 metriä?

2. Mitkä ovat suprajohtavan tilan edellytykset? Kuvaile edelleen SMES-järjestelmän periaatetta .

Vauhtipyörän hyötysuhde on 75 %, pyörimisnopeus 18 000 rpm sekä hitausmomentti 50 kgm<sup>2</sup>. Vastaava energia tulisi varastoida suprajohtavaan sähkömagneettiseen energia-varastoon, jonka hyötysuhde on 92 %. Suprajohtavan käämin induktanssi on 1 H. Mikä on käämin virta?

3. Tee selkoa polttokennon rakenteesta ja toimintaperiaatteesta. Millä tavalla polttokennon reversiibeli tyhjäkäyntijännite on määritettävissä? Kuvaile edelleen polttokennossa syntyviä häviöitä.

4. Vastaa lyhyesti seuraaviin fuusioenergiaan liittyviin kysymyksiin

- a) Mikä on tällä hetkellä tutkituin fuusioreaktio?
- b) Magneettisen koossapidon ja inertiakoossapidon periaatteet.
- c) Fuusioplasman kuumentamisen eri vaiheet.

**KÄÄNNÄ!**

5. Alla on kuusi vaihtoehtokysymystä. Mikä väittämistä on oikein? Oikea vastaus antaa yhden pisteen kukin, väärästä vastauksesta saa -1 pisteettä. Vastaamatta jättäminen antaa 0 pistettä.

I Maapallon ilmakehän hiilidioksidipitoisuus on ylittänyt arvon, joka on

- a) 300 ppm
- b) 350 ppm
- c) 400 ppm
- d) 450 ppm

II Mikä seuraavista toteamuksista *ei* pidä paikkaansa puhuttaessa aurinkoenergian hyödynnettävyydestä?

- a) Auringonsäteily synnyttää puolijohteeseen vapaita varauksenkuljettajia, vaikka pn-liitos puuttuu.
- b) Amorfisen piikennon hyötysuhde on kiteistä piikennoa alhaisempi.
- c) Väriaineaurinkokenno ei tarvitse pn-liitosta.
- d) Lasi läpäisee pitkäaaltoista IR-säteilyä, jota auringosta tuleva lämpö pääosin edustaa.

III Mikä on ns. metallihydridi?

- a) Vauhtipyörän laakeroinnin toteuttaminen korkean lämpötilan suprajohteilla.
- b) Pitkän toiminta-ajan omaava akkutyyppe.
- c) Vedyn varastointiteknologia.
- d) Paineilman varastointisäiliö.

IV Lämpösähkömateriaalin laatulukua voidaan kasvattaa

- a) Pienentämällä materiaalin sähkönjohtavuutta.
- b) Pienentämällä materiaalin lämmönjohtavuutta.
- c) Pienentämällä Seebeckin kerrointa.
- d) Pienentämällä kuumen ja kylmän pään välistä absoluuttista keskiarvolämpötilaa.

V Suprajohtavuuden ns. Meissner-ilmiö tarkoittaa

- a) Resistiivisyyden arvon pientymistä noltaan.
- b) Cooperin elektroniparien muodostumista.
- c) Suprajohtavan tilan muuttumista normaalitilaan.
- d) Ulkoinen magneettikenttä ei pääse vapaasti tunkeutumaan suprajohtavaan materiaaliin.

VI Mitä seuraavista ei pelkästään voida suoraan patentoida?

- a) Menetelmä
- b) Laite
- c) Tietokoneohjelma
- d) Tuote

