

SMG-4500 Tuulivoima

tentti 11.5.2011

Aki Korpela

OMAN OHJELMOITAVAN LASKIMEN KÄYTTÖ SALLITTU

1.

Selitä lyhyesti seuraavat käsitteet: (1 p/kohta)

- | | |
|--------------------------|--------------------------------------|
| (a) painegradienttivoima | (b) geostrofinen tuuli |
| (c) Savonius-roottori | (d) tuulivoimalan lavan sakkaaminen |
| (e) kapasiteettikerroin | (f) tuulivoimalan kokonaishyötysuhde |

2.

Korkeapaineen keskus on kauniina aurinkoisena kesäpäivänä asettunut Tampereen yläpuolelle. Perustele, minkä suuntainen ilmavirtaus tätä korkeapaineen keskusta kiertää. Havainnollista kuvan avulla myös sitä, miten korkeapainetta kiertävä ilmavirtaus muuttuu, kun siirrytään rajakerroksen yläpuolelta rajakerrokseen. Mistä tämä muutos johtuu? (6 p)

3.

Lähde liikkeelle käsitteistä nosto- ja vastusvoima, ja perustele huolellisesti, miksi vaaka-akselisen tuulivoimalan lavassa on kierrettä pituusakselin suhteen. (6 p)

4.

- (a) Selitä lyhyesti, miten vaihteellinen ja vaihteeton tuulivoimala eroavat toisistaan. (2 p)
- (b) Mikä on suuruusluokka Suomeen asennetun tuulivoiman nimellistehosta vuoden 2010 lopussa? Entä mikä on tavoite Suomeen asennetun tuulivoiman nimellistehosta vuoteen 2020 mennessä? (2 p)
- (c) Luettele neljä mahdollista tuulivoiman verkostovaikutusta (2 p)

5.

- (a) Mökkinaapurisi harkitsee pientuulivoimalan hankintaa. Koska opiskelet teknillisessä yliopistossa, hän antaa sinun tehtäväksesi arvioida, kuinka paljon voimala tuottaa sähköenergiaa vuoden aikana. Jos lähtötietona on vain tuulen nopeuden vuosittainen keskiarvolukema voimalan napakorkeudella, miten saat arvioitua pinta-alamenetelmällä voimalan tuotantoa? Periaatteellinen selitys riittää, eli tuulen nopeuden todennäköisyysjakaumia ei tarvitse alkaa käsin laskea. (4 p)
- (b) Mikä on tuulivoiman syöttötariffin taso Suomessa? Mitä syöttötariffi käytännössä tarkoittaa, eli millä perusteella valtion maksaman tuen suuruus määräytyy? (2 p)