

## Sallitut välineet:

- Henkilökohtainen tiivistelmä ("luvallinen lunttilappu"), joka on kirjoitettu käsin yhden A4-kokoisen paperin molemmin puolin ja joka luovutetaan nimellä varustettuna vastauspaperin mukana. Jos vastaajalla ei ole tiivistelmää, hänen pitää pyytää valvojaa allekirjoittamaan todistus, ettei tiivistelmää ole ollut käytössä, ja tämä todistus liitetään vastauspaperiin.
- MAOL-taulukot tai muu yo-kirjoituksiin hyväksytty taulukkokirja.
- Laskin.

Vastaa valintasi mukaan vain viiteen kysymykseen. Katso kaikki ohjeet kääntöpuolelta.

1. Litiumhydridi koostuu kaasuna ollessaan kaksiatomisista molekyyleistä, joiden absorptiospektrissä voimakkaimmat aallonpituudet ovat 6,81546  $\mu\text{m}$ , 6,88563  $\mu\text{m}$ , 6,95727  $\mu\text{m}$ , 7,03041  $\mu\text{m}$ , 7,18140  $\mu\text{m}$ , 7,25936  $\mu\text{m}$  ja 7,33903  $\mu\text{m}$ . Kuinka suurina ovat litiumhydridimolekyylin a) hitausmomentti, b) ydinten tasapainoetäisyys, c) värähtelytaajuus ja d) värähtelyjen jousivakio?
2. Kupari on yksiatominen alkuaine, jolla on pintakeskinen kuutiollinen hila. Laske taulukkokirjasta saatavilla tiedoilla a) kuparin hilavakio ja b) kahden kupariytimen pienin välimatka kiteessä.
3. Eräessä puoliyohteessa energiarako on 0,750 eV ja Fermienergia sijaitsee 0,500 eV johtovyön alareunan alapuolella. a) Onko kysymyksessä n-tyyppinen, p-tyyppinen, täsmälleen kompensoitu vai itseispuoliyohte, ja millä perusteella? b) Laske todennäköisyys, että puoliyohteen johtovyön alin tila on miehittynyt lämpötilassa 80 °C. c) Laske todennäköisyys, että valenssivyön ylin tila on samassa lämpötilassa miehittymätön.
4. Määrittele lyhyesti (korkeintaan kymmenellä sanalla) seuraavat termit: a) bosoni, b) lambda-piste ja c) kanta (muualla kuin transistorissa).
5. Selvitä helium-neon-laserin toiminta.
6. a) Mainitse kaksi havaittavaa asiaa, jotka perinteisen fysiikan teoria johtavuudelle (ns. Druden malli) pystyi selittämään oikein. b) Mainitse kaksi havaittavaa asiaa, joiden selittämisessä perinteinen johtavuusteoria epäonnistui. c) Mainitse kaksi perinteisen ja kvanttimekaanisen johtavuusteorian merkittävää eroavuutta mikrotasolla.

## **Yleiset vastausohjeet Laaja fysiikka IV:n välikokeessa 12.3.2015:**

### **Sallitut välineet:**

- Henkilökohtainen tiivistelmä ("luvallinen lunttilappu"), joka on kirjoitettu käsin yhden A4-kokoisen paperin molemmin puolin ja joka luovutetaan nimellä varustettuna vastauspaperin mukana. Jos vastaajalla ei ole tiivistelmää, hänen pitää pyytää valvojaa allekirjoittamaan todistus, ettei tiivistelmää ole ollut käytössä, ja tämä todistus liitetään vastauspaperiin.
- MAOL-taulukot tai muu yo-kirjoituksiin hyväksytyt taulukkokirja.
- Laskin..

### **Tehtävät:**

- Kuudesta kysymyksestä ainoastaan viiteen saa vastata. Jos vastaa kuuteen, viisi huonointa otetaan arvostelussa huomioon. Vedä vastauspapereissa "henkselit" sellaisten merkintöjen yli, joita et halua arvosteltaviksi.
- Kaikki tehtävät ovat keskenään samanarvoisia (6 p.). Ellei toisin mainita, kussakin tehtävässä myös kaikki alakohdat ovat keskenään samanarvoisia.
- Tehtävät eivät ole vaikeusjärjestyksessä.
- Ellei toisin mainita, tehtävien ratkaisemisessa saa johtamatta käyttää kaikkia kaavoja, jotka on esitetty luennoilla tai löytyvät sallitusta taulukkokirjasta.

### **Muotoseikkoja:**

- Kirjoita jokaisen vastausarkin etusivun yläosan lomakkeeseen nimesi ja opiskelijanumerosi sekä tentin nimi ja päivämäärä.
- Vastaa kullakin sivulla vain yhteen kysymykseen, vaikka tilaa jäisi runsaastikin käyttämättä.
- Käytä suttupaperia, jotta varsinaisesta vastauksestasi tulee siisti, mutta muista kirjoittaa myös vastauspaperiin laskujesi kaikki olennaiset vaiheet ja perustelut.
- Palauta arkit sisäkkäin, ja sijoita "lunttilappusi" sisimmäksi sen jälkeen, kun olet näyttänyt sen valvojalle.
- Jos et vastaa lainkaan, palauta kuitenkin yksi tyhjä vastausarkki nimelläsi ym. varustettuna.
- Kysymyspaperin saat pitää.

### **Arvostelu:**

- Kokeesta annetaan pisteitä 0–30. Aikanaan arvosanaa määrättäessä välikoepisteiden summan puolikkaaseen lisätään laskuharjoitushyvitys (0–3). Näin saadun pistemäärän on oltava vähintään 15, jotta kurssista pääsee välikokeilla läpi. Lisäksi välikokeilla läpäiseminen edellyttää osallistumista molempiin välikokeisiin siten, että huonommin onnistuneesta kokeesta on saatu vähintään viisi pistettä.
- Kokeen tulos ilmoitetaan osallistujille sähköpostitse ja lyhyet ratkaisuohjeet julkaistaan verkossa. Oman vastauspaperinsa saa nähdäkseen välikokeen korjaamista seuraavissa laskuharjoituksissa ja sen jälkeen puolen vuoden ajan kuulustelijan huoneessa.