

Sallitut välineet:

- Henkilökohtainen tiivistelmä ("luvallinen hunttilappu"), joka on kirjoitettu käsin yhdelle A4- tai taitetulle A3-kokoiselle paperille ja joka luovutetaan nimellä varustettuna vastauspaperin mukana.
- MAOL-taulukot tai muu yo-kirjoituksiin hyväksytyt taulukkokirja.
- Laskin.

Jos osallistut tenttiin, vastaa valintasi mukaan viiteen kysymyksistä 1, 2, 3, 4, 5 tai 6. (Jos vastaat useampaan, viisi huonointa otetaan arvostelussa huomioon.) Kirjoita jokaisen vastauspaperin ylälaudassa olevan lomakkeen "Huomautuksia tarkastajalle" -kohtaan teksti "TENTTI".

Jos osallistut 2. välikokeeseen, vastaa valintasi mukaan viiteen kysymyksistä 4, 5, 6, 7, 8 tai 9. (Jos vastaat useampaan, viisi huonointa otetaan arvostelussa huomioon.) Kirjoita jokaisen vastauspaperin ylälaudassa olevan lomakkeen "Huomautuksia tarkastajalle" -kohtaan teksti "VÄLIKOE". Välikokeeseen voit osallistua ainoastaan siinä tapauksessa, että sait tämän toteutuskerran 1. välikokeesta vähintään viisi pistettä.

-
1. Perinteisen fysiikan ennuste yksiatomisten kaasujen mooliselle ominaislämpökapasiteetille vakiotilavuudessa oli erinomaisen osuva, mutta kaksiatomisten kaasujen kohdalla oli ongelma. a) Minkälainen tuo ongelma oli ja b) miten kvanttifysiikka selittää asian?
 2. Kalium- ja bromi-ionien välinen tasapainoetäisyys kaliumbromidimolekyylissä on 0,282 nm.
a) Laske ionien vetovoimasta johtuva potentiaalienergia pitäen ioneja pistevarauksina.
b) Kaliumin ionisoitumisenergia on 4,34 eV atomia kohti ja bromin elektroniaffiniteetti on (itseisarvoltaan) 3,36 eV atomia kohti. Laske kaliumbromidimolekyylin dissosiaatioenergia ottamatta huomioon repulsiosta johtuvaa energiaa. c) Kaliumbromidimolekyylin mitattu dissosiaatioenergia on 3,94 eV. Laske ionien repulsiosta johtuva energia.
 3. Hopeaionin säde hopeametallissa on 129 pm ja indiumionin säde indiummetallissa puolestaan on 94 pm. Hopean resistiivisyys on 15,9 nΩ·m ja indiumin 83,7 nΩ·m. Hopeassa on yksi johde-elektroni atomia kohti. Laske näistä tiedoista Druden mallin mukaan, montako johde-elektronia atomia kohti on indiumissa.
-

-
4. a) Mikä on Meissnerin ilmiö? b) Miten ”pehmeiksi” ja ”koviksi” kutsutut suprajohteet poikkeavat toistaan?
5. a) Laske kuuden merkitsevän numeron tarkkuudella typen yleisimmän isotoopin massa ytimen nestepisaramallin (ts. Weizsäckerin kaavan) perusteella. (4 pistettä.) b) Montako prosenttia a-kohdan tulos poikkeaa tuon isotoopin oikeasta, havaitusta massasta ja kumpaan suuntaan? (2 pistettä.)
6. a) Mitä pariteettioperaattori tekee? (1 piste.) b) Mitä tarkoitetaan, jos sanotaan, että pariteetti on parillinen? (1 piste.) c) Jos pariteetti ei ole parillinen, mitkä ovat muut vaihtoehdot ja mitä ne tarkoittavat? (1 piste.) d) Kuvaile ja selitä jokin koeasetelma, joka osoittaa, ettei pariteetti säily beetahajoamisessa. (3 pistettä.)

-
7. a) Mitä on ”sisäinen konversio” ydinfysiikassa? (3 pistettä.) Luettele sisäisen konversion b) yhtäläisyydet (1 piste) ja c) eroavuudet (2 pistettä) ytimen β^- -hajoamiseen nähden.
8. Konstruoi kvarkkiyhdelmät seuraaville neljälle hiukkaselle, jotka kaikki ovat pohjattomia ja huiputtomia. a) Lumoton baryoni, jonka sähkövaraus on $+2e$. b) Sähkövarauksellinen hiukkanen, jonka outous on $+2$. c) Neutraali mesoni, jonka lomo on -1 . d) Mesoni, jonka isospin on nolla ja outous on $+1$.
9. a) Erään tähden näennäinen magnitudi on 8. Tähten spektrityypin perusteella sen absoluuttisen magnitudin arvellaan olevan -2 . Laske tämän tähden etäisyys meistä. b) Laske a-kohdan tähden luminositeetti, kun taulukkokirjasta löytyvien tietojen lisäksi tiedetään, että Auringon näennäinen magnitudi on $-26,8$.

Arvostelu:

- Kaikki tehtävät ovat keskenään samanarvoisia ja kustakin viidestä valitusta saa enimmillään kuusi pistettä. Ellei toisin mainita, kussakin tehtävässä myös kaikki alakohdat ovat keskenään samanarvoisia.
- Sekä tentistä että välikokeesta annetaan 0–30 pistettä, mutta välikokeiden pisteet lasketaan yhteen ja summa puolitetaan. Laskuharjoitushyvityksen (0–3) lisäämisen jälkeen saadun pistemäärän on oltava vähintään 15, jotta kurssista pääsee läpi.
- Tentin tulos ilmoitetaan osallistujille sähköpostitse ja lyhyet ratkaisuohteet julkaistaan. Oman vastauspaperinsa saa pyynnöstä nähdäkseen puolen vuoden ajan kuulustelijan huoneessa.

Opintosuorituksen saaminen edellyttää, että kurssista on annettu palaute Kaiku-järjestelmässä.