

**Ohjeet:** Vastaa kaikkien kysymysten kaikkiin kohtiin. Jokainen numeroitu kysymys on kuuden pisteen arvoinen. Merkitse myös paperiisi minä vuonna olet suorittanut laboratoriotyöt ja muut osasuoritukset.

**Huom!** vain tenttiin ilmoittautuneiden paperit tarkastetaan!

1. Millä keinoin voi valaistuksen energiatehokkuutta parantaa?
2. Selitä tai määrittele lyhyesti seuraavat termit sanallisesti tai yhtälöllä. Jos käytät yhtälöä merkitse mitä kukin symboli tarkoittaa (esim  $E$  = valaistusvoimakkuus). Ilmoita myös suureen yksikkö.
  - a. valaistusvoimakkuus
  - b. valovoima
  - c. värintoistoindeksi
  - d. kosinikorjaus
  - e. väriämpötila
  - f. ledin toimintaperiaate
3. Millaisia olennaisia turvallisuusvaatimuksia sähkölaitteistoille on asetettu? Mistä tietää että nämä vaatimukset täyttyvät?  
*elektroluminisenssi*
4. Lue alla oleva Tukesin sivuilta kopioitu tapaturmakuvaus, ja vastaa sen jälkeen esitettyihin kysymyksiin:  
*kuumaus sähkölaitteesta tulipalo vesi*

*Lapsi oli tavoitellut lukea metallirunkoisen jalkalampun lähistöltä ja koskettanut yhtäaikaisesti sekä valaisimeen että keskuslämmityspatteriin. Valaisimen kuori oli jännitteinen, ja lapsi sai kuolettavan sähköiskun. Tapaturman syynä oli puutteellinen eristys jännitteisen johtimen ja valaisimen yläpäässä haarautuneen kromatun metalliputken välillä.*

- a) Voiko kuvauksesta päätellä oliko valaisin suojamaadoitettu ja kytketty maadoitettuun pistorasiaan?
- b) Mikä merkitys on sillä että lapsi kosketti lämmityspatteriin?
- c) Olisiko vikavirtasuojia estänyt onnettomuuden? Miksi?
- d) Kuka joutui todennäköisesti vastuuseen tapahtuneesta?

5. Ledien avulla tehdään litteä neliönmuotoinen valaisin. Valaisevan pinnan sivu on 60 cm ja pinnan luminanssi on  $2500 \text{ cd/m}^2$ , ja valaisimen valonjako noudattaa lambertin lakia. Montako tällaista valaistinta tarvitaan valaisemaan  $3\text{m} \times 4.8\text{m}$  huone, jos 75% valaisimien valovirrasta saadaan hyödynnettyä?

$$L = 2500 \text{ cd/m}^2$$

$$\Phi = 1\text{m}$$

$$\frac{\Phi}{\omega} = LA_p$$

A

$$I = LA_{p10} = 1x$$

$$E = \frac{\Phi}{d^2} \cos \theta$$

Φ  
I  
E  
L  
2