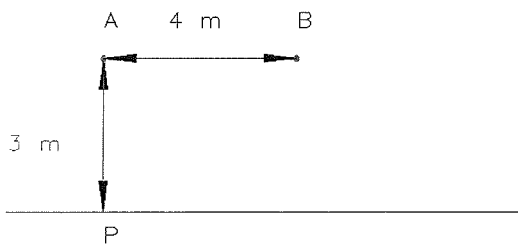


Ohjeet: Vastaa kaikkien kysymysten kaikkiin kohtiin. Numeroidut kysymykset ovat keskenään samanarvoisia. Merkitse myös paperiin minä vuonna tai vuosina olet tehnyt laboratoriotyöt ja muut osasuoritukset.

1. Neliö- ja kosinilaki
2. Hehkulamput poistuvat markkinoilta asteittain vuoteen 2012 mennessä ja elohopealamput vuonna 2015. Pohdi tämän vaikutuksia (millä voidaan korvata, hyvät ja huonot puolet, kustannusvaikutus yms.)
3. a) Fotooppinen, skotooppinen ja mesooppinen näkeminen
b) Valon ei-visuaaliset vaikutukset
4. Valovirran mittaaminen
5. Kaksi tasaisesti kaikkiin suuntiin säteilevää pistelähdettä (A ja B) on sijoitettu täysin tasaheijastavan tason yläpuolelle (katso kuva). Kummankin lähteen säteilyteho on 10 W. Lähteiden säteilemä valo on monokromaattista siten, että lähteen A säteilemän valon aallonpituus on 500 nm ja lähteen B säteilemän valon aallonpituus on 600 nm. Tason heijastuskerroin on 0,7. Laske
 1. Valaistusvoimakkuus pisteessä P
 2. Pisteessä P luminanssi.
 3. Lähteiden A ja B valon värikoordinaatit
 4. Pisteestä P heijastuvan valon värikoordinaatit.



Spektiset kolmiväriarvot. $V(\lambda) = y(\lambda)$

Spektiset kolmiväriarvot. $V(\lambda) = \bar{y}(\lambda)$.

| [nm]λ | $\bar{x}(\lambda)$ | $\bar{y}(\lambda)$ | $\bar{z}(\lambda)$ | [nm]λ | $\bar{x}(\lambda)$ | $\bar{y}(\lambda)$ | $\bar{z}(\lambda)$ | [nm]λ | $\bar{x}(\lambda)$ | $\bar{y}(\lambda)$ | $\bar{z}(\lambda)$ |
|-------|--------------------|--------------------|--------------------|-------|--------------------|--------------------|--------------------|-------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 380 | 0,0014 | 0,0000 | 0,0065 | 520 | 0,0633 | 0,7100 | 0,0782 | 660 | 0,1649 | 0,061000 | 0,0000 |
| 390 | 0,0042 | 0,0001 | 0,0201 | 530 | 0,1655 | 0,8620 | 0,0422 | 670 | 0,0874 | 0,032000 | 0,0000 |
| 400 | 0,0146 | 0,0004 | 0,0679 | 540 | 0,2904 | 0,9540 | 0,0203 | 680 | 0,0468 | 0,017000 | 0,0000 |
| 410 | 0,0435 | 0,0012 | 0,2074 | 550 | 0,4334 | 0,9950 | 0,0087 | 690 | 0,0227 | 0,008200 | 0,0000 |
| 420 | 0,1344 | 0,0040 | 0,6456 | 560 | 0,5945 | 0,9950 | 0,0039 | 700 | 0,0114 | 0,004100 | 0,0000 |
| 430 | 0,2839 | 0,0116 | 1,3856 | 570 | 0,7621 | 0,9520 | 0,0021 | 710 | 0,0058 | 0,002100 | 0,0000 |
| 440 | 0,3483 | 0,0230 | 1,7471 | 580 | 0,9163 | 0,8700 | 0,0017 | 720 | 0,0029 | 0,001050 | 0,0000 |
| 450 | 0,3362 | 0,0380 | 1,7721 | 590 | 1,0263 | 0,7560 | 0,0011 | 730 | 0,0014 | 0,000520 | 0,0000 |
| 460 | 0,2908 | 0,0600 | 1,6692 | 600 | 1,0622 | 0,6310 | 0,0008 | 740 | 0,0007 | 0,000250 | 0,0000 |
| 470 | 0,1954 | 0,0910 | 1,2876 | 610 | 1,0026 | 0,5030 | 0,0003 | 750 | 0,0003 | 0,000120 | 0,0000 |
| 480 | 0,0956 | 0,1390 | 0,8130 | 620 | 0,8544 | 0,3810 | 0,0002 | 760 | 0,0002 | 0,000060 | 0,0000 |
| 490 | 0,0320 | 0,2080 | 0,4652 | 630 | 0,6424 | 0,2650 | 0,0000 | 770 | 0,0001 | 0,000030 | 0,0000 |
| 500 | 0,0049 | 0,3230 | 0,2720 | 640 | 0,4479 | 0,1750 | 0,0000 | 780 | 0,0000 | 0,000015 | 0,0000 |
| 510 | 0,0093 | 0,5030 | 0,1580 | 650 | 0,2835 | 0,1070 | 0,0000 | | | | |