

Luokka 1

Tehtävä 1.

Vanhanaikaisessa kamerassa on objektiivina yksi linssi. Kun tarkennusetäisyys eli etäisyys objektiivista esineeseen on 2,0 m, objektiivin ja filmin väliseksi etäisyydeksi täytyy asettaa 22 cm, jotta filmille muodostuu terävä kuva esineestä,

- a) Mikä on objektiivin polttoväli?
- b) Mikä on kameran lyhin tarkennusetäisyys, kun objektiivi voidaan säätää enintään 25 cm etäisyydelle filmistä?
- c) Objektiiviin lisätään toinen samanlainen kupera linssi niin, että linsseillä on yhteinen pääakseli ja linssit koskettavat toisiaan. Oletetaan linssit niin ohuiksi, ettei niiden paksuutta tarvitse huomioida. Mikä on nyt kameran lyhin tarkennusetäisyys?
- d) Mikä on linssiyhdistelmästä muodostuvan objektiivin polttoväli?

Tehtävä 2

Käytettävissäsi on suuri määrä vastuksia, joiden resistanssi on $10\ \Omega$, ja jotka kestävät enintään $1\ \text{W}$ tehon ylikuumenematta ja särkymättä. Laadi käyttäen mahdollisimman pientä määrää vastuksia:

- kytkentä, jonka resistanssi on $2,0\ \Omega$.
- kytkentä, jonka resistanssi on $15\ \Omega$.
- kytkentä, jonka resistanssi on $12\ \Omega$.
- kytkentä, jonka resistanssi on $10\ \Omega$ ja kokonaistehonkesto vähintään $4\ \text{W}$.
- kytkentä, josta $12\ \text{V}$ akkuun kytkettynä saadaan $5,0\ \text{V}$ kuormittamaton jännite, ja joka kestää olla akkuun kytkettynä pitkän ajan.

Tehtävä 3

a) Eräs vanha lämpöopin havaintoväline on ontto, ilmatiivis metallipallo, joka kelluu kylmässä vedessä ja uppoaa kuumassa vedessä. Selitä ilmiö.

b) Ohessa on taulukoitu veden tiheyksiä eräillä lämpötilan arvoilla. Mikä on sellaisen pallon massa, jonka halkaisija on 4,02 cm ja joka muuttuu vedessä kelluvasta uppoavaksi 45°C lämpötilassa? Pallon lämpölaajenemista ei huomioida.

t (°C)	ρ (kg/dm ³)
4	1,0000
20	0,9982
40	0,9922
60	0,9832
80	0,9718

c) Valmistusvaiheessa pallon massa on säädetty sopivaksi lisäämällä sen sisään metallirakeita. Missä lämpötilassa yllä kuvattu pallo muuttuu kelluvasta uppoavaksi, jos sen sisään lisätään yksi 0,10 g massainen rae?

d) Foliovappupallon massa tyhjänä on 3,7 g. Kuinka paljon heliumia palloon pitää laittaa, että se alkaa nousta ylöspäin ilmassa? Oletetaan että heliumin paine pallossa on sama kuin ilman paine pallon ulkopuolella. Ilmoita vastauksena heliumin massa.

Tehtävä 4

Etenevän liikkeen opetusvälineistöön kuuluu kaksi vaunua. Vaunussa A sähkömoottori pyörittää vaunun pyöriä, ja liikuttaa vaunua vakionopeudella. Vaunussa B sähkömoottori pyörittää potkuria, joka puhaltaa ilmaa ja saa aikaan vaunulle vakiokiihtyvyyden.

a) Vaunu A kulkee 2,00 m matkan 9,2 sekunnissa. Vaunu B kulkee paikaltaan lähtien saman matkan 5,4 sekunnissa. Määritä A:n nopeus ja B:n kiihtyvyys.

b) Vaunut asetetaan rinnakkain kulkemaan samaan suuntaan. Vaunu A päästetään liikkeelle ensin, sitten 2,4 s kuluttua vaunu B. Kuinka pitkän ajan kuluttua lähdöstään ja kuinka kaukana lähtöpaikastaan B ohittaa A:n?

c) Molemmat vaunut kulkevat 2,00 m pitkällä radalla. Ne lähtevät yhtä aikaa liikkeelle. B lähtee radan päästä, A:lle annetaan etumatkaa. Kuinka pitkä A:n etumatkan pitää olla, että B ei ehdi saavuttaa A:ta ennen kuin rata loppuu?

