



AVOIN SARJA

Kirjoita tekstaten koepaperiin

oma nimesi, kotiosoitteesi, sähköpostiosoitteesi, opettajasi nimi sekä koulusi nimi.

Kilpailuaikaa on 100 minuuttia.

Sekä tehtävä- että koepaperit palautetaan kilpailun loputtua.

Graafista esitystä vaativissa tehtävissä kuvaaja voidaan laatia (millimetri)paperille ja ratkaista siitä tarvittaessa kuvaajan yhtälö. Vaihtoehtoisesti graafinen esitys voidaan tehdä graafisella tai symbolisella laskimella. Tällöin vastauksessa esitetään periaatekuva, josta käy ilmi, mitä suureita akseleilla on ja minkä muotoinen kuvaaja on sekä tarvittaessa annetaan laskimen ilmoittama kuvaajan yhtälö yksiköineen.

1. Määritä prisman taitekerroin. Selvitä tarkasti mitä mitaat ja miten saat mittaustuloksistasi prisman taitekertoimen. Pohdi myös virhelähteitä.

Välineet: prisma, pahvia, paperia, nuppineuloja, geokolmio

2. Rakennuksen seinien, katon ja lattian läpi siirtyy lämpöenergiaa johtumalla ja se on yleensä haitallista. Lämmitettävien rakennusten lämpövirta (lämpövuoto) pyritään saamaan mahdollisimman pieneksi sopivilla rakenteilla ja materiaalivalinnoilla.

Lämpövirrasta Φ tiedetään seuraavaa:

- sen yksikkö on sama kuin tehon yksikkö
 - se on suoraan verrannollinen seinämän eri puolilla vallitsevien lämpötilojen erotukseen sekä seinämän pinta-alaan
 - se on kääntäen verrannollinen seinämän paksuuteen
 - siihen vaikuttaa rakennusmateriaalin lämmönjohtavuus λ (lämmönjohtavuuksia eri rakennusmateriaaleille löytyy esim. MAOL-taulukosta).
- a) Muodosta yhtälö lämpövirralle, kun seinämän pinta-ala, paksuus, materiaali sekä ulko- että sisäpuolen lämpötilat tunnetaan.
 - b) Varasto on kuutio, jonka särmän pituus on 5,0 m. Sen tiilistä muurattujen seinien paksuus on 20 cm ja betonista valettujen lattian ja katon paksuus on 10 cm. Ilman lämpötila varaston sisäpuolella on +5 °C ja ulkopuolella -20 °C. Lattian alla olevan maaperän lämpötila on 15 °C korkeampi kuin ulkoilman lämpötila. Kuinka suuri on kokonaislämpövirta varastosta? Käytä betonin ja tiilen lämmönjohtavuuksille taulukossa annettujen raja-arvojen keskiarvoja.
 - c) Kuinka monta kilogrammaa pitää vähintään polttaa kevyttä polttoöljyä vuorokaudessa, jotta varaston lämpötila säilyy +5 °C:ssa?
 - d) Millä tavoin voidaan olennaisesti pienentää varaston lämpövuotoa?

3. a) Mikä on maapallon pinnalla päiväntasaajalla olevan kappaleen ratanopeus maapallon pyöriessä akselinsa ympäri?
 b) Kuinka monta prosenttia tavallisen henkilövaan lukema eroaa päiväntasaajalla siitä, mitä vaaka näyttäisi, jos maapallo ei pyörisi akselinsa ympäri?
 c) Mikä pitäisi maapallon pyörähdysajan olla, jotta päiväntasaajalla oleva kappale olisi painoton? Oletetaan, että maapallon muoto ja mitat olisivat samat kuin nykyään, vaikka pyörimisnopeus olisikin erilainen.
 d) Miten maapallon muoto eroaisi nykyisestä, jos pyörimisnopeus olisi nykyistä suurempi?
4. Fysiikan tunnilla annettiin tehtäväksi määrittää muovailuvahan resistiivisyys. Käytettävissä oli kotitekoisen muovailuvahan lisäksi johtimia, paristo, jännitemittari ja virtamittari. Opiskelija leipoi muovailuvahasta tasapaksun pötkön, jonka poikkileikkaus oli ympyrä halkaisijaltaan 1,9 cm. Sitten hän työnsi muovailuvahapötkön päihin johtimet ja kytki pötkön sarjaan pariston ja virtamittarin kanssa, jolloin mittari näytti sähkövirraksi virtapiirissä 12,1 mA. Tämän jälkeen opiskelija mittasi, kuinka suuri jännitehäviö tapahtuu eripituisilla pätkillä muovailuvahapötköä. Nämä mittaustulokset ovat oheisessa taulukossa.

l (cm)	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0
U (V)	0,37	0,72	1,14	1,53	1,93	2,32	2,74

Piirrä kytkentäkaavio opiskelijan käyttämästä kytkennästä sekä selvitä sopivaa graafista esitystä käyttäen muovailuvahan resistiivisyys.

