



PERUSSARJA

Kirjoita tekstaten koepaperiin oma nimesi, kotiosoitteesi, sähköpostiosoitteesi, opettajasi nimi sekä koulusi nimi.

Kilpailuaikaa on 100 minuuttia.

Sekä tehtävä- että koepaperit palautetaan kilpailun loputtua.

1. Yläpäästään kiinnitettyyn kumilankaan ripustettiin punnuksia jolloin langan pituus muuttui oheisen taulukon mukaisesti.

punnusten massa/g	100	200	300	400	500
langan pituus/mm	215	269	321	362	394

Määritä sopivaa graafista esitystä käyttäen kumilangan jousivakio ja kuormittamattoman kumilangan pituus.

2. Skotlantilainen fyysikko James Watt (1736-1819) kehitti aikoinaan sopivaa yksikköä kuvaamaan keksimänsä höyrykoneen tehokkuutta. Vertailukohteeksi hän otti kaivoksissa työskentelevät ponit. Ponit nostivat 220 naulan painoisen lastin 100 jalan korkeuteen keskimäärin yhden minuutin aikana.
- a) Laske annettujen tietojen perusteella yhden ponivoiman (merkitse 1 pv) suuruus SI-järjestelmän mukaisessa yksikössä.
- b) Vertaa tulosta hevosvoimaan ja laske yhden ponivoiman suuruus hevosvoimissa.
3. Mitkä seuraavista väitteistä ovat oikein tai väärin? Perustele vastauksesi.
- a) Pituuden lämpötilakertoimen arvo ei riipu käytetystä pituusyksiköstä.
- b) Esineen lämpökapasiteetilla tarkoitetaan sen sisältämää lämpö määrää massayksikköä kohden.
- c) Esineeseen voi tuoda lämpöenergiaa ilman että sen lämpötila nousee.
- d) Lämpötilaltaan 50C rautapinta tuntuu kylmemmältä kuin saman lämpöinen puupinta.
- e) Koskea alas virtaavan veden lämpötila laskee.
- f) Huokoisen saviastian seinämän läpi tihkuu vettä pitäen ulkopinnan kosteana. Tällaisessa astiassa veden lämpötila on alhaisempi kuin samankokoisessa tiivispintaisessa astiassa.
4. Pyöräiltäessä vaakasuoraa tietä pitkin liikettä vastustaa kaksi tekijää: vierimisvastus ja ilmanvastus. Vierimisvastus on verrannollinen kokonaispainoon $F_v = C_r mg$, missä verrannollisuuskerroin C_r on tyypillisesti 0,0045 polkupyörille. Ilmanvastus taas on verrannollinen nopeuden neliöön $F_i = \frac{1}{2} C_i A \rho v^2$, missä C_i on muotokerroin, A poikkipinta-ala ja ρ väliaineen tiheys.
- a) Tavallisella polkupyörällä ajettaessa vierimisvastus ja ilmanvastus ovat suunnilleen yhtä suuret, kun nopeus on 15 km/h. Määritä ilmanvastus, kun ajetaan nopeudella 40 km/h ja pyöräilijän kokonaismassa on 92 kg ja poikkipinta-ala edestä katsottuna on 0,45m².
- b) Kuinka suuri nopeus saavutettaisiin Kuussa, jos pyöräilyteho olisi 70 W? Oletetaan, että pyöräilijän massa avaruuspukuineen ja muine varusteineen olisi 102 kg.



5. Tehdas sijaitsee järven rannalla. Sen eräässä hallissa on ikkunarivi, jonka kapeat ikkunat ovat 4,0 m välein toisistaan. Syvällä hallin sisäpuolella on kone, joka pitää voimakasta meteliä 200 Hz taajuudella. Koska halli on muutoin louhittu kallioon, meteliä pääsee ympäristöön ainoastaan salin ikkunoiden kautta. Järven vastarannalla on rivi kesämökkejä, joiden asukkaista osa on vastustanut tehtaan ympäristölupaa väittäen, että melu häiritsee heitä. Mökkiläinen, jonka huvila on lähempänä tehdasta, on puolestaan antanut tehtaalle lausunnon, jonka mukaan melu ei ole häiriöksi.
- a) Miksi mökkiläiset antavat ristiriitaisia vastauksia?
- b) Missä suunnissa tehtaasta katsoen tehtaan melu häiritsee mökkiläisiä?