

**FÜÜSIKAOLÜMPIAADI KOOLIVOOR 2012/2013 õ.-a.**  
**ÜLESANDED 10. KLASSILE**

1. (14p) Austerlane Felix Baumgartner tegi 14. oktoobril 2012 ajalugu, kui alustas vabalangemist 39 045 m kõrguselt ja murdis helikiiruse. Stratosfääri ülemistest kihtidest toimunud hüppe andmed on järgmised:

- Vabalangemisel saavutatud maksimum kiirus oli **1342,8 km/h**, mis ületas heli kiiruse vastava temperatuuri ja õhurõhu korral **1,24 korda**;
- Vabalangemine kestis **4 minutit ja 22 sekundit**, distants **36 529 m**;
- Felix jõudis tagasi maapeale **9 minuti ja 9 sekundiga**;
- Langevari avanes **2505 m** kõrgusel maapinnast.

- a) Mitu korda oli Feliksi kogu liikumise keskmine kiirus suurem avatud langevarjuga liikumise keskmisest kiirusest?
- b) Kui suur oli heli kiirus õhus, kui Felix saavutas maksimaalse kiiruse?
- c) Kas Felixi vabalangemine on ka füüsikaliselt vabalangemine – liikumine ainult raskusjõu mõjul? Põhjendage vastust, sooritades vajalikud arvutused. (raskuskiirendus  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ ).
- d) Kui suur on tegelikult raskuskiirendus 39 km kõrgusel maapinnast? Maa raadius on 6380 km, mass  $5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$  ja gravitatsioonikonstant  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$ .

2. (6p) Antud on viis elektripirni nimipingega 115 V ja nimivõimsustega 40 W, 40 W, 40 W, 60 W ja 60 W. Kuidas tuleks need elektriliselt ühendada, et kõik töotaksid nimivõimsustel, kui võrgu toitepinge on 230 V? Joonista vastav elektriline skeem ja arvuta voolutugevused igas lambis.

3. (8p) Anum, milles on 10 kg vee ja jää segu, tuuakse talvel õuest tuppa. Segu temperatuuri mõõtmisel toas seisis termomeetri sammas 50 minutit null kraadi juures ning seejärel tõusis temperatuur 10 minutiga 2 kraadi. Kui suur oli jää mass nõus tuppatoomisel? Energiakadusid anumasse ja ümbritsevasse keskkonda ei arvesta. Vee erisoojus on 4,2 kJ/kg °C, jää sulamissoojus 0,33 MJ/kg.

4. (8p) Vasest  $1 \text{ m}^3$  kuup on asetatud anumasse, milles on elavhõbe ja vesi. Kui sügaval elavhõbedas on vedelikus heljuva kuubi põhitahk, kui tema alus on horisontaalne? Tihedused on elavhõbedal  $13600 \text{ kg/m}^3$ , vasel  $8900 \text{ kg/m}^3$  ja veel  $1000 \text{ kg/m}^3$

5. (6p) Punktist A väljub mootorrattur algkiirusega 3 m/s ja kiirendusega  $2 \text{ m/s}^2$ . Sekund hiljem väljub punktist B auto, mis liigub ühtlase vastassuunalise kiirusega 5 m/s. Punktide A ja B vahemaa on 100 m. Kui pika aja pärast nad mööduvad teineteisest?