

## Olimpiai szakköri feladatok 2014. március 3-ra

### 1. (rugalmas ütközés)

a) Egy  $m$  tömegű  $v$  sebességű pontszerű test egy álló, szintén  $m$  tömegű testnek ütközik. Bizonyítsd be, hogy a két test az ütközés után egymáshoz képest merőleges irányban halad!

b) Igaz-e ez relativisztikus esetben is? Mekkora lehet ilyenkor a két test sebességvektora által bezárt szög?

### 2. (tükör a Holdon)

A Holdra egy  $\lambda = 0,69 \mu\text{m}$  hullámhosszúságú lézer sugarát irányítjuk egy  $D = 2,6 \text{ m}$  átmérőjű parabolatükrös távcső segítségével. A Holdon egy  $d = 20 \text{ cm}$  átmérőjű síktükröt helyezünk el a fény visszaverése céljából. Ez a tükör a fényt pontosan a földi távcső felé veri vissza. A távcső fókuszában fotoérzékelő van. A Föld-Hold távolság  $L = 380\,000 \text{ km}$ .

a) Milyen szögpontossággal kell beállítani a távcsövet?

b) Az eredetileg kibocsátott energiából mennyit fog fel a fotoérzékelő? (A veszteségektől eltekintünk.)

c) Ha a fénylökés energiája  $1 \text{ J}$ , akkor szabad szemmel megfigyelve hány foton jutna szemünkbe. A pupilla átmérője  $5 \text{ mm}$ .

d) Mennyi energiát kapna vissza a fotoérzékelő, ha a Holdon nem helyeztünk volna el tükröt? A Hold felszíne a ráeső fény 10%-át minden irányban egyenletesen veri vissza.

*(régii olimpiai feladat)*

### 3. (lehelet)

Becsüld meg, hány százalék a lehelet relatív páratartalma, ha azt tapasztaljuk, hogy  $+10^\circ \text{ C}$  a legmagasabb külső hőmérséklet, ahol a lehelet látszik?

### 4. (buborék)

Egy üveggömbben valahol gömb alakú levegőbuborék van. Adjál meg (részletesen) olyan mérési eljárásokat, melyekkel a buborék átmérője az üveggömb megsértése nélkül meghatározható!

*(régii olimpiai feladat)*

### 5. (rázócsúszda tervezése)

Egy  $\alpha = 2^\circ$  lejtésű lapon apró tárgyak fekszenek. A lap és a tárgyak között a tapadási súrlódási együttható  $\mu_0 = 0,25$ , a csúszási súrlódási együttható  $\mu = 0,2$ . A lapot  $f$  frekvenciával rezgetjük, de a rezgés nem szinuszos. A lap kitérését az  $x(t)$  függvény írja le. A rezgés csúcstól-csúcsig amplitúdója  $A_{pp}$ , a lap gyorsulása pedig soha nem lehet nagyobb  $a_{\max}$ -nál.

Keress olyan  $x(t)$  függvényt, hogy a lapon lévő testek hosszabb idő átlagában felfelé mozogjanak!

Mekkora a testek átlagos sebessége?

Milyen mechanikai megoldással lehetne ilyen mozgást létrehozni?

Adatok: legyen például  $f = 50 \text{ Hz}$ ,  $A_{pp} = 1 \text{ mm}$ ,  $a_{\max} = 100g$ .

*Vankó Péter*