

Az Eötvös Loránd fizikai tanulóverseny feladatai:

1. A földi testek súlya a Föld középpontja felé irányuló tömegvonzásnak és a Föld forgásából eredő, a forgási tengelyre merőleges centrifugális erőnek az eredője. Ebből következik, hogy - a sarkokat és az egyenlítőt kivéve - a nehézségi erő, vagyis a függőön iránya nem mutat a Föld középpontja felé.
 - a. Mekkora ez az eltérés (ε szög) pl. a 45° északi szélesség alatt?
 - b. Mekkora iránykülönbséget mutatna két különböző anyagból készült függőön, ha nehézségi gyorsulásuk különbözök, nevezetesen: az egyiké g , a másiké $g' = g(1 \pm k)$ lenne, ahol $k = 1/1000$, $k = 1/50\,000$ és $k = 1/20\,000\,000$, amilyen pontossággal Newton, Bessel és Eötvös a g -nek anyagi minőségétől való függetlenségét kísérletileg kimutatta: (A föld sugara: 6370 km.)
2. 110 V, 15 W-os légüres izzólámpa izzószála l hosszúságú, d átmérőjű wolframhuzal. Milyen hosszú és milyen vastag huzalt kell szerelni 110 V, 40 W-os lámpába,
 - a. ha azt kívánjuk, hogy a 40 W-os lámpa fonalának izzási hőmérséklete ugyanolyan legyen, mint a 15 W-osé,
 - b. ha a 40 W-osnál, mivel a fonala vastagabb, 2 %-kal nagyobb izzási hőmérsékletet engedünk meg abszolút fokokban mérve.

A tényleges adatok: $d = 15 \cdot 10^{-3}$ mm, $l = 20$ cm.

A 15 W-os izzószál hőmérséklete 2550° absz. (Megjegyzendő, hogy a wolframhuzal sugárzási szempontból nem fekete test; összsugárzása az abszolút hőmérsékletnek nem a 4-ik, hanem a $4 \cdot 5$ -ik hatványával nő.)

3. Magyarázzuk meg a fényszóró működését: hányszorosra fokozza a fényszóró tükrök vagy lencséje a terep megvilágítását; mi és hogyan határozza meg ennek az »erősítési tényezőnek« értékét?

A legnagyobb kb. 2 m átmérőjű tükrökkel több milliárd gyertyafényerejű fényszórókat állítottak elő. Hogyan jön ki e szám és mi az értelme?

4. Vízszintes talajra a függőlegessel α szöget bezáró szög alatt c sebességgel gumilabdát hajítunk. Ez felpattanva, egy a becsapódás helyétől s távolságban levő függőleges falnak ütközik és innen visszapattanva ér az előbbi vízszintes alapra.

Feltételezve, hogy a levegő ellenállása elhanyagolható és az összes ütközések tökéletesen rugalmasak, mekkora távolságban ér újra földet a labda a faltól?

Számoljunk $\alpha = 30^\circ$, $s = 150$ cm, $c = 10$ m/sec.