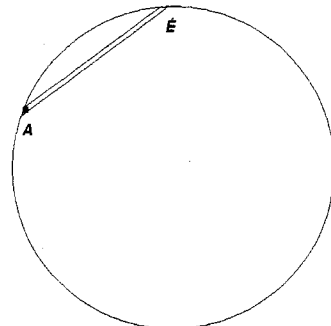


Bródy-fizika verseny 2011

- 1) A két füllel történő hallás – hogy két dobhártyánkat egyidejűleg vagy időeltolódással érik-e a hanghullámok -, teszi lehetővé a hangforrás helyének irány szerinti meghatározását. Milyen pontossággal tudjuk a hanghullám irányát megállapítani, ha két dobhártyánk távolsága **16 cm**, és a $t = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ s}$ időeltolódást már észrevesszük?
- 2) Képzeljük el, hogy Ajkát az Északi-sarkkal egy légmentes, egyenes alagút köti össze, amelyben egy mágneses lebegtetésű, motor nélküli vonat közlekedik.
 - a) Milyen mozgással halad a vonat?
 - b) Mennyi idő alatt jut el az Ajkáról induló vonat az Északi-sarkra?
 - c) Mekkora maximális sebességet ér el?



Tekintsük a Földet homogén gömbnek; és a megoldás során hanyagoljuk el a Föld forgását! Vegyük figyelembe, hogy egy homogén gömbhéj belsejében a gravitációs gyorsulás értéke 0.

Tudjuk, hogy Ajka az északi szélesség 47° -nál található. A Föld sugara **6370 km**, a tömege $6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$.

- 3) Henger alakú, **30 cm** hosszú gyertya sűrűsége $900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Aljára ugyanakkora keresztmetszetű alumíniumlemez tapasztnak, és vízbe helyezzük. Ekkor a gyertya **2 cm** hosszú darabja látszik ki a vízből. A víz sűrűsége $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, az alumínium sűrűsége $2700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.
 - a) Milyen vastag az alumíniumlemez?
 - b) A meggyújtott gyertya hossza az eltávozott égéstermékek miatt percenként **3 mm**-rel csökken. Mennyi idő múlva alszik el a gyertya?
- 4) Egy hidrogén atom elektronja a 2. gerjesztett szintről az első gerjesztési szintre visszaugorva kisugároz egy fotont. Ilyen fotonokkal cézium lemezt világítunk meg. A hidrogén alapállapotú elektronjának energiája **-2.18 eV**.
 - a) Az így a céziumból kiváltott elektronokat mekkora sebességre gyorsítottuk, ha a cézium kilépési munkája $7,2 \cdot 10^{-20} \text{ J}$?
 - b) Milyen színűek a hidrogénből kilépő fotonok?
- 5) $E = 1,2 \cdot 10^2 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ térerősségű homogén elektromos és ismeretlen **B** indukciójú homogén mágneses mező egymásra merőlegesen helyezkedik el. Az ábrán látható **P** pontból PQ-val $\alpha = 60^\circ$ -os szöget bezáróan, $v_0 = 295000 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ kezdősebességgel elektronokat lövünk az elektromos mezőbe úgy, hogy azok a **Q** ponton és a mágneses mezőn keresztül visszatérnek a **P** pontba.
 - a) Mekkora az **PQ** távolság?
 - b) Mekkora a **B** mágneses indukció értéke?
 - c) Melyik mezőben töltenek több időt az elektronok?

