



Fizika F kategória (11-12. osztályosok) – Levelező forduló Beküldési határidő : 2013. November 25.

1. Óceánok fizikája

1. Gyakran emlegetett téma a globális felmelegedés, a levegő hőmérsékletének emelkedése. Becsléssel hasonlítsátok össze a teljes atmoszféra hőkapacitását a felszíni vizek felső tíz méterének hőkapacitásával! (Természetesen az óceánok 10 méternél sokkal mélyebbek, így a vizek hőkapacitását jelentősen alábecsüljük.)
2. Írjatok egy fél-egy oldalas esszét az óceáni áramlásokról, melyben megválaszolod az alábbi kérdéseket!
 - (a) A szélhajtotta óceáni áramlások.
 - i. Milyen erőt fejt ki a szél az óceánra? (Húzó, nyomó, nyíró, csavaró, hajlító?)
 - ii. Soroljatok fel legalább három olyan óceánia köráramot, vagy ismert áramlatot melyek közvetlen szélhajtásúak!
 - iii. Mi a fizikai magyarázata, hogy Északnyugat-Afrika, Chile, Peru partvidéke halban gazdag?
 - (b) A nagy óceáni szállítószalag
 - i. Mi a fő hajtóereje ennek az áramlásnak?
 - ii. A szélhajtotta óceáni áramlásoknál vagy a nagy óceáni szállítószalag esetében történik-e az óceánok mélyén áramlás?

A témakörrel komoly szintű, nagyon részletes, de olvasmányos leírása Jánosi Imre és Tél Tamás: Bevezetés a környezeti áramlások fizikájába c. jegyzetében találhattok.

2. Egy buszban egy, a levegőnél kisebb átlagsűrűségű héliummal töltött lufit lekötünk, úgy hogy a lufi ne érjen semmihez, tehát a lufi úszik a levegőben. A lufi zsinórja kezdetben függőleges.
 - (a) Merre mozdul el a lufi gyorsításkor, illetve fékezéskor?
 - (b) A busz egyenletesen, $a_f = 0,2g$ gyorsulással fékez. Ezalatt a lufi egyensúlyi helyzetbe kerül. Mekkora szöget zár be most a zsinórja a függőlegessel?
 - (c) Mi a feltétele annak, hogy a buszban fékezéskor egy test előre vagy hátra mozdul?



3. A hővezetésnél egy egyszerű (lineáris) közelítésben egy homogén hőmérsékletű A test által a B testnek Δt idő alatt átadott hő egyenesen arányos a hőmérsékletkülönbséggel, azaz $T_A - T_B$ -vel. Vegyük észre az analógiát a radioaktív bomlással, ahol a Δt idő alatt elbomlott részecskék száma egyenesen arányos a még el nem bomlott részecskék számával! A következő feladatoknál a vizsgált rendszerek között hőáramlás csak a most leírt egyszerű közelítéssel történik!

- Töltsünk T_0 hőmérsékletű folyadékot egy elhanyagolható hőkapacitású bögrébe! A rendszer átlagos hőátadási tényezőjét jelöljük λ -val! Adjátok meg a folyadék T_f hőmérsékletét az idő függvényében, ha a környezet hőmérséklete mindvégig T_k ! ($T_f(t) = ?$) (Kis Δt idő alatt leadott ΔQ hő kifejezhető az átlagos hőátadási tényezővel, ha a test a környezetétől δT fokkal melegebb: $\Delta Q = \Delta t \lambda \delta T$)
- Forró teánk hűtésére rendelkezésünkre áll a bögrében lévő teánkon kívül egy üres, még szobahőmérsékletű bögre. Mikor kapunk hidegebb teát, ha átöntjük a forró teát a hidegebb bögrébe, majd állni hagyjuk 5 percet, vagy ha előbb hagyjuk állni 5 percig és ezután öntjük át a hidegebb bögrébe? (Az edény hőkapacitása most nem elhanyagolható. Az edény és a tea között a hőmérsékleti egyensúly beállása pillanatszerű, és nincs hőveszteség az áttöltés során!)
- Mikor használunk kevesebb energiát a fűtésre, ha napközben az üres lakásban kikapcsoljuk a fűtést és hagyjuk az egész lakást kihűlni, majd hazaérkezésünkkor felfűtjük, vagy ha egésznap tartjuk a lakásban a hőmérsékletet? (A fűtés hatásfoka nem függ a fűtött szoba hőmérsékletétől!)

4. Egy α hajlásszögű lejtő h magasságú pontjára egy m tömegű, r sugarú homogén golyót teszünk. ($h \gg r$.) A golyót elengedve az tisztán gördülve legurul a lejtőn.

- Mekkora lesz a golyó v sebessége a lejtő alján a sugarának függvényében? ($v(r) = ?$)
- Miért nem egyezik az $r \rightarrow 0$ határesetben kapott $v(r \rightarrow 0)$ sebesség a pontszerű test lejtő alján mérhető sebességével?

Megoldásokat kizárólag elektronikusan fogadunk el a <http://www.durerinfo.hu/> honlapon keresztül elérhető feltöltési rendszerben. Mindegyik feladat részletesen indokolt megoldása 10 pontot ér. A feladatok megoldásához minden írásos és elektronikus segédeszköz igénybe vehető, de csak pontos hivatkozással. Sikeres versenyzést kívánunk: