

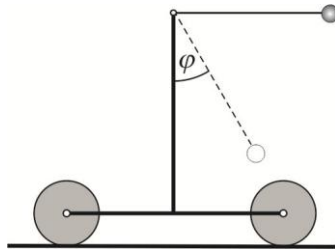


A 2014/2015. tanévi  
Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny  
második forduló

## FIZIKA I. KATEGÓRIA

### FELADATOK

1.) Frédi és Béni, a két kőkorszaki szaki olyan járgányt fejleszt ki, melynek két kereke minden tekintetben azonos, párhuzamos köhenger. A találékony szakik egyedi meghajtáson dolgoznak: a luxusjárgány „motorja” egy függőlegesen elhelyezett árboc, amelyhez egy 1 méteres kötéllel egy színaranyból készült golyót rögzítenek, melynek tömege azonos egy kerék tömegével. A járművet óvatosságból utasok nélkül tesztelik, a golyót kitérítik vízszintes helyzetig, majd elengedik. A kerekek távolsága elegendően nagy ahhoz, hogy a mozgás során a kocsi ne boruljon fel. Mekkora sebességre gyorsul a járgány, amikor a kötélt  $\varphi = 30^\circ$ -os szöveget zár be a függőlegessel? A kerekek és a pontszerűnek tekinthető golyó tömegén kívül minden más alkatrész tömegét elhanyagoljuk. Tételezzük fel, hogy a kerekek tisztán gördülnek, a gördülési ellenállás elhanyagolható.



2.) Ismeretes, hogy a víz  $100^\circ\text{C}$ -nál alacsonyabb hőmérsékleten forr, ha a légköri nyomás 1 atmoszféránál kisebb. Tegyük légszivattyú üvegburája alá egy lombikban 1 dl  $40^\circ\text{C}$ -os vizet, és kapcsoljuk be a légszivattyút. Egy idő után a víz heves forrásba jön, ami igazolja fenti megállapításunkat. Ha megmérjük a víz hőmérsékletét miután kivettük a lombikot a légszivattyú burája alól, akkor a benne lévő vizet  $30^\circ\text{C}$ -osnak találjuk.

a) Magyarázzuk meg, hogy mi okozta a víz lehülését!

b) Adjuk meg a lombikban lévő víz tömegének változását két értékes jegy pontossággal, ha forrás közben a víz nem bugyogott ki a nyitott lombikból?

c) Maximálisan a légköri nyomás hány százalékára tudja a szivattyúnk a belsejében lévő nyomást csökkenteni, ha fokozatosan egyre alacsonyabb hőmérsékletű vízzel végezzük el a kísérletet, és  $5^\circ\text{C}$ -os víz esetén már nem indul meg a forrás, hanem csak néhány kicsiny gázbuborék jelenik meg a lombikban lévő hideg vízben még hosszabb idő után is? Százalékos eredményünket egész számra kerekítve adjuk meg!

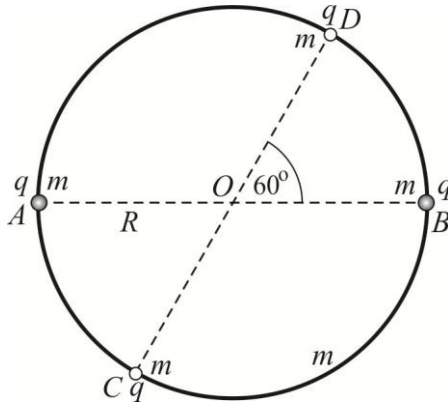
d) Az  $5^\circ\text{C}$ -os hideg víz hőmérséklete hogyan változik, ha hosszú ideig járattuk a szivattyút?

A feladat megoldásához szükséges adatokat vegyük például a Függvénytáblázatból.

3.) Egy  $R$  sugarú,  $m$  tömegű szigetelő karika  $AB$  átmérőjének két végpontjában egy-egy  $m$  tömegű, pontszerű,  $q$  töltésű gyöngy található, amelyek a karikához vannak rögzítve. A karikára még két egyenként ugyancsak  $m$  tömegű,  $q$  töltésű gyöngyszemet fűzünk, amelyek a karikán súrlódásmentesen mozoghatnak. A rendszert az ábrán látható módon vízszintes, súrlódásmentes asztalra fektetjük.

a) Határozzuk meg a gyöngyszemek legnagyobb sebességét!

b) Mekkora a maximális sebesség eléréséig az egyes töltések szögelfordulása az  $O$  pont körül?



**Fontos megjegyzés:**

*Előfordulhat, hogy valamelyik feladat megoldása során olyan egyenlet adódik, amelyiket csak numerikusan lehet megoldani. Ilyen esetben a megoldásra néhány numerikus érték behelyettesítésével adjon becslést.*