



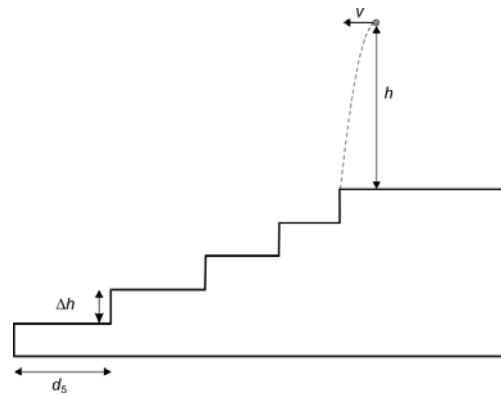
A 2012/2013. tanévi FIZIKA Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny első fordulójának feladatai

## I. kategória

A dolgozatok elkészítéséhez minden segédeszköz használható. Megoldandó az első három feladat és a 4/A és 4/B sorszámú feladatok közül egy szabadon választott. Csak 4 feladat megoldására adható pont. A 4/A és 4/B feladat közül a több pontot elérő megoldást vesszük figyelembe.

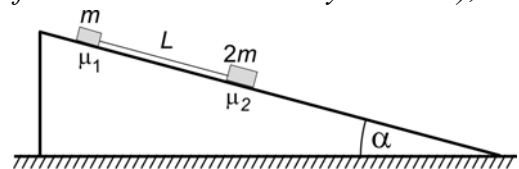
1. Lépcsőzetes kialakítású merev, súrlódásmentesnek tekinthető felület legfelső foka felett  $h = 1,25$  m magasságból, vízszintesen,  $v = 0,6$  m/s sebességgel eldobunk egy abszolút rugalmas golyót a lépcső élére merőleges irányban. Az egyes „lépcsőfokok” magassága  $\Delta h = 0,25$  m, szélességük eltérő. A golyó mindig az egymást követő lépcsőfokok vízszintes felületének szélére esik.

- Milyen széles az ötödik lépcsőfok ( $d_5$ )?
- Írjuk fel általánosan az  $n$ -edik lépcsőfok szélességét ( $n > 1$ )!



2. Az ábrán látható  $\alpha = 15^\circ$ -os hajlásszögű lejtőre két, egymással  $L=1,5$  m hosszúságú feszes fonállal összekötött testet helyeztek. A felső test tömege  $m = 0,5$  kg, közte és a lejtő között mind a csúszási, mind a tapadási súrlódás együtthatója  $\mu_1 = 0,3$ . Az alsó test tömege  $2m$ , közte és a lejtő között mind a csúszási, mind a tapadási súrlódás együtthatója  $\mu_2 = 0,2$ .

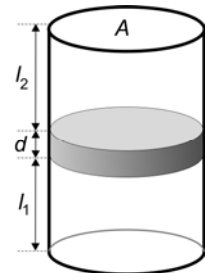
- A testek elengedése után mekkora a fonálerő?
- A testek elengedése után mennyi idő múlva kerül a felső test az alsó indulási helyére? Ezt követően felcseréljük a két testet (az alsó a felső, a felső az alsó eredeti helyére kerül), s egyszerre engedjük el a testeket.
- Mekkora a fonálerő a testek elengedése után?
- Mennyi idő múlva kerül a felső test az alsó helyére?



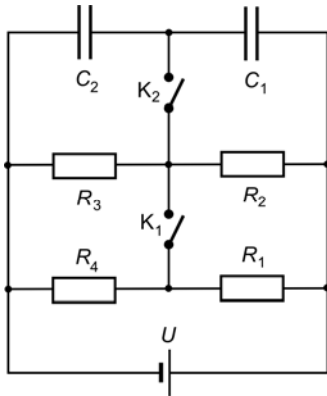
3. Függőleges tengelyű, A keresztmetszetű, henger alakú tartályban  $d$  vastagságú dugattyú azonos,  $n$  anyagmennyiségű,  $T$  hőmérsékletű levegőt zár el egymástól. A súrlódásmentesen mozgó dugattyú alatt  $l_1$ , felette  $l_2$  hosszúságú levegőoszlop van.

- Milyen egynemű anyagból készülhetett a dugattyú?
- A tartály és a dugattyú tömege egyenlő. Egyszer csak a tartály alátámasztását megszüntetjük, hagyjuk szabadon esni. Mekkora lesz a dugattyú, illetve a tartály gyorsulása az elengedést követő pillanatban?

Adatok:  $n = 0,002$  mol,  $d = 2$  cm,  $A = 100$  cm<sup>2</sup>,  $T = 34$  °C,  $l_1 = 7,8$  cm,  $l_2 = 8,5$  cm.



4/A Az ábra szerinti elrendezésben kezdetben mindkét kapcsoló nyitva van.  $R_1 = 300 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 200 \text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 400 \text{ k}\Omega$ ,  $R_4 = 100 \text{ k}\Omega$ ,  $C_1 = 40 \text{ }\mu\text{F}$ ,  $C_2 = 10 \text{ }\mu\text{F}$ ,  $U = 300 \text{ V}$ .



a) A  $K_1$  kapcsolót zárjuk. A zárást követő két másodpercben hány elektron és merre halad át rajta?

b) Majd zárjuk a  $K_2$  kapcsolót is. Hány elektron és merre halad át rajta, amíg a kondenzátorok feszültsége állandósul?

c) Ezt követően a  $K_1$  kapcsolót nyitjuk. Hány elektron és merre halad át a  $K_2$  kapcsolón, amíg a kondenzátorok feszültsége ismét állandósul?

4/B Két azonos,  $A = 1 \text{ dm}^2$  területű fémlemez közül az egyiket vízszintes asztallapra helyezünk, a másikat felette egy  $D = 6 \text{ N/m}$  direkciós erejű csavarrugón felfüggesztjük és nyugalmi állapotában szigetelő fogóval rögzítjük. Ekkor a két lemez egymástól  $d = 2 \text{ cm}$  távolságban van. Ezután a rendszert mint kondenzátort  $Q = 8 \cdot 10^{-8} \text{ C}$  töltéssel feltöltjük, majd a felfüggesztett lemezt lökésmentesen elengedjük.

a) Mekkora amplitúdójú rezgés jön létre?

b) Mekkora a lemez legnagyobb sebessége, ha tömege  $m = 10 \text{ g}$ ?

c) Mekkora a lemez legnagyobb gyorsulása?

d) Adjuk meg a rendszer elektrosztatikus energiáját az idő függvényében!

A közegellenállást ne vegyük tekintetbe!

