



OKTATÁSI HIVATAL

A 2021/2022. tanévi  
Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny  
második forduló

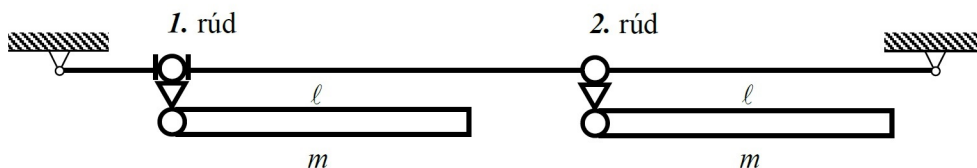
FIZIKA I. KATEGÓRIA

FELADATOK

A versenyzők figyelmét felhívjuk arra, hogy áttekinthetően és olvashatóan dolgozzanak. Amennyiben áttekinthetetlen és olvashatatlan részek vannak a dolgozatban, azok az értékelés szempontjából figyelmen kívül maradnak. Amennyiben valamelyik feladatban szükség van a nehézségi gyorsulás értékére, úgy számoljon  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ -tel!

1. feladat

Két homogén, egyenletes keresztmetszetű,  $m$  tömegű,  $\ell$  hosszúságú rudat az egyik végpontjaiknál felfüggesztünk egy vízszintes tartóra. Az **1.** rúd vízszintes tengely körül függőleges síkban szabadon foroghat, de a felfüggesztése a tartórúdhoz rögzített. A **2.** rúd vízszintes tengely körül függőleges síkban szabadon foroghat, és felfüggesztése a vízszintes tartón súrlódás nélkül elmozdulhat.



a) A rudakat vízszintes helyzetből lökésmentesen elengedjük. Mekkora erővel terhelik függőleges helyzetben az egyes rudak a felfüggesztési pontokat?

b) Határozzuk meg a rudak szögsebességeinek arányát abban a helyzetben, amelyben azok kiinduló helyzetükhöz viszonyított szögelfordulása  $\alpha$ !

2. feladat

Egy vízszintes tengelyű, nagyon jó hővezető anyagból készült henger egyik vége zárt, a másik végét egy igen könnyen mozgó dugattyú zárja el a  $101,3 \text{ kPa}$  nyomású környezettől. A hengerbe korábban annyi vizet juttattunk, hogy annak egy része mindig folyadék állapotú.

a) Hányszorosára változik a henger dugattyú által elzárt térfogata, ha a környezet hőmérséklete lassan  $35 \text{ }^\circ\text{C}$ -ról  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ -ra csökken?

b) Hányszorosára változik a henger dugattyú által elzárt térfogata, ha a környezet hőmérséklete lassan  $35 \text{ }^\circ\text{C}$ -ról  $50 \text{ }^\circ\text{C}$ -ra nő?

c) Adjunk becslést arra vonatkozóan, hogy mekkora hőmérsékletre kell melegednie a környezetnek  $35 \text{ }^\circ\text{C}$ -ról, hogy a henger térfogata kétszeresre növekedjen!

Az Országos Középiskolai Tanulmányi versenyek megvalósulását az NTP-TMV-M-21-A0002 projekt támogatja.

*Útmutatás: A hengerben uralkodó  $p$  nyomás megegyezik a benne lévő levegő  $p_1$  és vízgőz  $p_2$  nyomásának összegével. A levegő-vízgőz keverék összetevőinek  $p_1$  és  $p_2$  nyomásai akkorák, mint amit akkor fejtenének ki, ha ugyanazon a hőmérsékleten egyedül töltenék ki a teljes térfogatot.*

### 3. feladat

Homogén mágneses térben  $v_0$  sebességgel egyenletes körmozgást végez egy kicsiny, pozitív elektromos töltésű részecske. A mágneses teret egy szolenoid (hosszú egyenes tekercs) hozza létre, amelynek tengelye áthalad a körpálya középpontján.

a) Hányszorosára változik a körpálya sugara, ha mágneses indukció értékét nagyon rövid idő alatt a felére csökkentjük?

Egy másik alkalommal a mágneses indukció értékét egészen zérusig csökkentjük szintén nagyon rövid idő alatt.

b) Mekkora lesz a részecske sebessége a folyamat végén?

A gravitációs hatásoktól tekintsünk el.