



Vermes Miklós

(1905-1990)

Kossuth-díjas középiskolai fizika-, kémia- és matematikatanár,
kiváló tankönyvíró és kísérletező.

XI. osztály

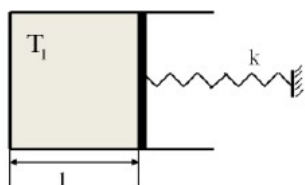
I. feladat

Egy harmonikus lineáris oszcillátor megnyúlása és sebessége a $t_0 = 0$ s kezdeti állapotban $y_0 = 2$ cm valamint $v_0 = 0,1\sqrt{3}$ m/s. A t_1 pillanatban mért megnyúlás 4 cm, a sebesség $v_1 = 0$ és a rugalmas erő (-4)N. Határozzátok meg:

- a.) a rezgés egyenletét 6 p
- b.) a t_1 pillanatot 1 p
- c.) Az oszcillátor mozgási és helyzeti energiáját, amikor a sebesség $v_2 = \frac{20}{\sqrt{3}}$ cm/s. ($g = 10$ m/s²) 3 p

II. feladat

a.)



Adott az ábrán látható vízszintes helyzetű henger, amelynek a falait, ill. a dugattyúját adiabatikusan szigetelő anyagból készítették. A dugattyú tökéletesen zárja a hengert és súrlódásmentesen mozoghat benne. A hengerben egy mól ideális, egyatomos gáz található kezdetben 300 K hőmérsékleten. A gáz kezdeti térfogata az $l = 1$ m hosszúságnak felel meg, itt rögzítik a dugattyút.

A dugattyúhoz egy kezdetben nyújtatlan állapotú, hosszu, $k = 1660$ N/m rugalmassági állandójú rugó egyik végét kapcsoljuk. A külső gáz nyomása elhanyagolható. Határozd meg, hogy a kezdeti helyzetéhez viszonyítva milyen maximális távolságra mozdul el a szabadon engedett dugattyú.

Ismert $R = 8,3$ J/mol K.

5 p

- b.) Mekkora szögamplitúdóval kell indítani egy matematikai ingát, hogy gyorsulásának minimuma ne az egyensúlyi helyzetén történő áthaladásra essék?

5 p

III. feladat

Két egyforma gravitációs inga egy-egy felvonó fülkájében van elhelyezve az ábra szerint. A két felvonó teljesen egyforma, az összekötő fonalak és a csigák ideálisak. Amikor a rendszer nyugalomban van, akkor mindkét inga lengési periódusa $T_0 = 1$ s.

Ismerve a gravitációs gyorsulást: $g = 10$ m/s², határozzátok meg:

- a.) a két inga fonalának a hosszúságát; 1 p
- b.) a két inga lengési periódusát, ha szabadon engedjük mozogni a rendszert; 8 p
- c.) mennyi kellene legyen a két inga fonalának a hosszúsága abban az esetben, amikor szabadon mozog a rendszer és mindkét inga lengési periódusa $T_1 = T_2 = 1 \text{ s}$. 1 p

