

**56. ročník Fyzikálnej olympiády**  
**v školskom roku 2014/2015**  
**Kategória D – domáce kolo**  
*texty úloh v maďarskom jazyku*

### 1. Mozgólépcső

Egy diák szaladt földalatti mozgólépcsőjén, hogy megtakarítson egy kis időt. Eközben  $n_1 = 50$  lépcsőfokon haladt át. Másnap még jobban sietett, ezért háromszor gyorsabban futott a mozgólépcsőn, mint azelőtt. Ekkor  $n_2 = 75$  lépcsőfokon szaladt át. A mozgólépcső hány lépcsőfokát látni, amikor nem mozog a mozgólépcső?

Megjegyzés: Tételezzék fel, hogy a mozgólépcső, mindkét alkalommal, ugyanazzal a sebességgel mozgott a környezetéhez viszonyítva

### 2. Zuhanó kő

A háztetőről leesett egy kavics. A legmagasabban levő emelet mellett  $t_1$  idő alatt, míg a legalacsony szint (földszint) mellett  $t_2$  idő alatt repült el. Határozzák meg, feltételezve, hogy minden szint azonos magasságú:

- a) ,egy szint  $h$  magasságát,
- b) a kavics zuhanásának  $t$  teljes idejét,
- c) a szintek  $n$  számát!

A légellenállásról tételezzék fel, hogy elhanyagolhatóan kicsi. A feladatot oldják meg általánosan, majd a következő értékekre:  $t_1 = 0,75$  s,  $t_2 = 0,11$  s.

A nehézségi gyorsulás  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ .

### 3. A síelő

Egy  $m = 80,0$  kg tömegű síelőt a felvonó állandó  $F$ , a lejtővel párhuzamos, erővel vontat felfelé a lejtőn, amelynek dőlésszöge  $\alpha = 20,0^\circ$ . A lécek és a lejtő közti dinamikus súrlódási tényező  $f = 0,100$  és a nehézségi gyorsulás  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ .

- a) Készítsenek rajzot, amelyben feltüntetik a síelőre ható összes erőt!
- b) Határozzák meg, mekkora  $F_1$  nagyságú erővel húzza a vontatókötél a síelőt, ha egyenletesen mozog a lejtőn felfelé!
- c) Határozzák meg, mekkora  $F_2$  nagyságú erővel húzta a vontatókötél a síelőt közvetlenül a felvonó beindítása után, ha egyenletes  $a_0 = 1,00 \text{ m/s}^2$  gyorsulással haladt a lejtőn felfelé!
- d) Miután a síelő felért a dombra, lesiklott onnan. Milyen  $a$  gyorsulással kezdett mozogni a lejtőn lefelé?
- e) Milyen  $v_0$  sebességre tett szert a síelő, ha egyenesen siklott le a lejtőn, és eközben  $h = 30$  m magasságszintet tett meg  $a$  állandó gyorsulással?
- f) A síelő  $v_0$  sebességgel simán átment a vízszintes terepen való siklásba. Mekkora  $d$  távolságot tett meg a sík terepen a tehetetlenségének köszönhetően?

#### 4. Rugalmatlan ütközés

Egy  $m_1$  és egy  $m_2$  tömegű gyurmagolyó egyforma hosszú könnyű szilárd fonalon függ úgy, hogy összeérnek. Az első golyót kitérítjük az egyensúlyi helyzetéből úgy, hogy a fonalat kitérítjük a függőleges helyzetéből. A golyó ekkor  $h_1 = 90$  cm magasabban van az egyensúlyi helyzete fölött. Ekkor a golyót elengedjük. Az ütközéskor a két golyó összetapad, és együtt mozognak tovább, mint egy test. Mekkora, az egyensúlyi helyzetük szintjétől mért  $h_2$  magasságba emelkednek a golyók? A feladatot oldják meg általánosan, majd a következő esetekre:

- $m_1 = m_2$ ,
- $m_1 = 2m_2$ ,
- $2m_1 = m_2$ .

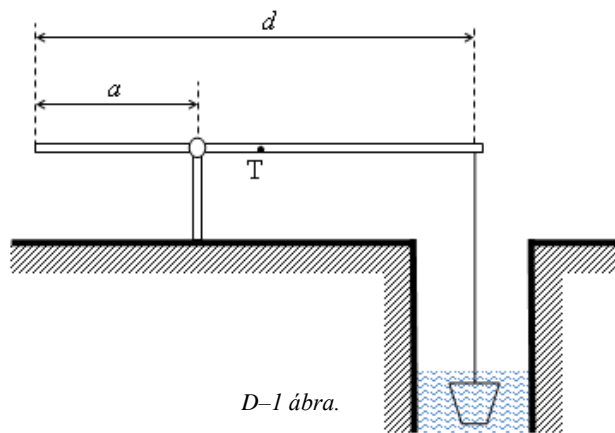
Tételezzék fel, hogy a golyók ütközése centrális volt, és tökéletesen rugalmatlan!

#### 5. A kút

A szabadtéri néprajzi múzeum (skanzen) látogatói megcsodálták a rekonstruált gémés kutat. Ahhoz, hogy a gém a *D-1 ábrán* vázolt helyzetben legyen, a skanzen dolgozói egy  $m_1$  tömegű nehezéket rögzítettek a gém bal végére.

- Készítsék el a szerkezet vázlatát, és jelöljék ki rajta az előre ható összes erőt!
- Határozzák meg a nehezék  $m_1$  tömegét, ha az emelő teljes tömege  $M = 10$  kg és az üres vödör tömege  $m_0 = 1,0$  kg!
- Ahhoz, hogy a gém karja átbillenjen, és kiemelje a kútból a vízzel teli vödört, a bal kar végére egy újabb,  $m_2 = 25$  kg tömegű nehezéket kellett erősíteni. Határozzák meg a vödör  $V$  térfogatát! Előtte azonban újból készítsék el a kút vázlatát, és vázolják fel az előre ható összes erőt!

Az emelő teljes hossza  $d = 5,0$  m, a forgástengelye  $a = 1,5$  m távolságban van a bal végétől. A víz sűrűsége  $\rho = 1000$  kg/m<sup>3</sup>.



*D-1 ábra.*

#### 6. Buborék a gömbben

Egy légbuborék van az üveggömb belsejében. A buborék térfogatának megállapításához használják a következő módszert! Egy  $S$  alapterületű, téglalap alakú edénybe öntsenek vizet. A víz szintje  $h_0$  magasságban van. A gömböt az edénybe helyezzük. A gömb részben elmerülve úszik a vízen. A víz szintjének magassága ekkor  $h_1$ . A gömböt nyomjuk teljesen a vízbe, közvetlenül a víz szintje alá! A víz szintjének magassága ekkor  $h_2$ . Határozzák meg a buborék térfogatát ezekből az adatokból! A víz  $\rho_v$  sűrűségének és az üveg  $\rho_s$  sűrűségének aránya  $k = \rho_v/\rho_s$ .

### **7. A kő sűrűségének mérése – kísérleti feladat**

*Feladat:* Határozzák meg megfelelő módszer alkalmazásával egy kő sűrűségét!

*Segédeszközök:* egy kis kő, edény vízzel, erőmérő, zsineg.

- d) Javasoljanak olyan módszert, amellyel (a leírt segédeszközök felhasználásával) meg lehet mérni egy kő sűrűségét!
- e) Mérjék meg egy kő sűrűségét a módszer segítségével! A mérést többször ismételjék meg! A mért eredményeket írják táblázatba, és számítsák ki a kő sűrűségének átlagértékét!

(*d'alsie informácie na <http://fo.uniza.sk> a [www.olympiady.sk](http://www.olympiady.sk)*)

---

#### **56. ročník Fyzikálnej olympiády – Úlohy domáceho kola kategórie D**

Autor úloh:	Lubomír Konrád
Recenzia a úprava úloh:	Daniel Klivanec, Slavomír Tuleja
Preklad:	Aba Teleki
Redakcia:	Lubomír Konrád, Dušan Nemeč

Vydal:	Slovenská komisia fyzikálnej olympiády IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2015
--------	-------------------------------------------------------------------------------------------------