

64. ročník Fyzikálnej olympiády

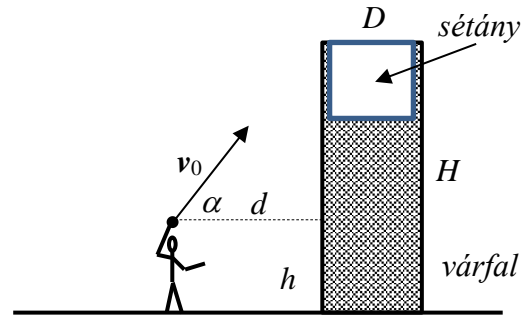
v školskom roku 2022/2023

Kategória C

Krajské kolo – text úloh v maďarskom jazyku

1. Vízszintes hajítás

Péter egy széles várfal előtt áll, a fal homlokfalától $d_1 = 4,8$ m távolságra, amelynek magassága $H = 8,5$ m, szélessége $D = 1,5$ m. Egy labdát $h = 2,0$ m magasról $v_0 = 10$ m \cdot s $^{-1}$ kezdeti sebességgel hajít a fal felé, különböző α hajítási szögben a vízszintes síkhoz képest (C–1 ábra).



C–1 ábra

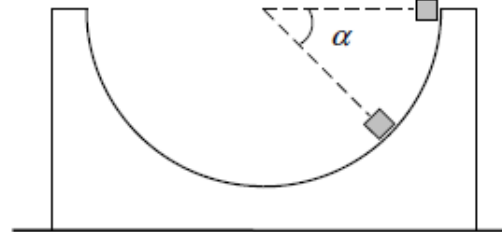
- Milyen α_1 szögben kell eldobnia a labdát, hogy a falról való visszapattanása után az indulási pontjába térjen vissza. A talajtól milyen h_1 magasságban pattan vissza a labda a falról?
- Ezután $\alpha_2 = 30^\circ$ hajítási szöggel dobja el a labdát. Mekkora d_2 távolságból kell eldobnia a labdát, hogy a falról visszapattanva pont a lábánál érjen földet?

Megjegyzés: A várfal vastagsága lényegtelen. A nehézségi gyorsulás $g = 9,81$ m \cdot s $^{-2}$, a légellenállás elhanyagolhatóan kicsi. A labda ütközése a fallal tökéletesen rugalmas.

Felhasználhatóak pl. a $\sin(2\alpha) = 2 \sin \alpha \cos \alpha$ és a $\frac{1}{\cos^2 \alpha} = 1 + \tan^2 \alpha$.

2. Súrlódásos mozgás

A vízszintes alátéten van egy tál, melynek belseje félgömb alakú (C–2 ábra). Egy kis testet teszünk a tál szélére, és hagyjuk szabadon lefelé csúszni. A tál M és a test m tömegeinek aránya $k = M/m = 40$. A test és a tál közötti súrlódás elhanyagolhatóan kicsi. Amikor a testet az üreg középpontjával összekötő szakasz a vízszintessel $\alpha_1 = 30^\circ$ -os szöget zár, a tál mozogni kezd az alátéten.

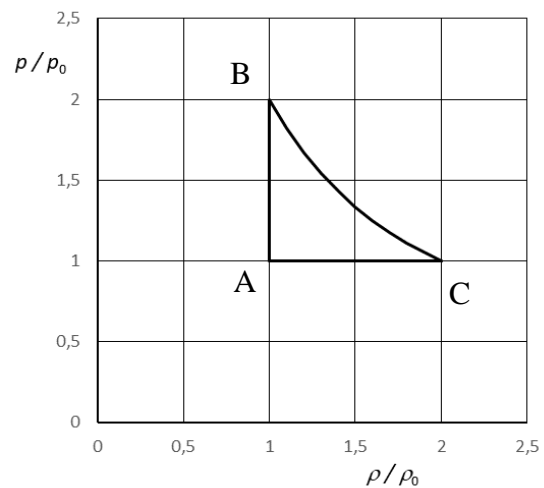


C–2 ábra

Határozzák meg a tál és az alátét közt fellépő súrlódás f súrlódási tényezőt!

3. Termodinamikai folyamat

A hűgép munkaközege állandó tömegű héliumgáz. Ennek a gépnek az $a - b$ működési diagramja látható a C-3 ábrán, ahol az állapotváltozók az $a = p/p_0$ relatív nyomás, és $b = \rho/\rho_0$ relatív sűrűség. A diagram görbe szakasza az $ab = k$ hiperbola, ahol k konstans. Az egyes állapotok A, B, C jelzéssel vannak el látva.



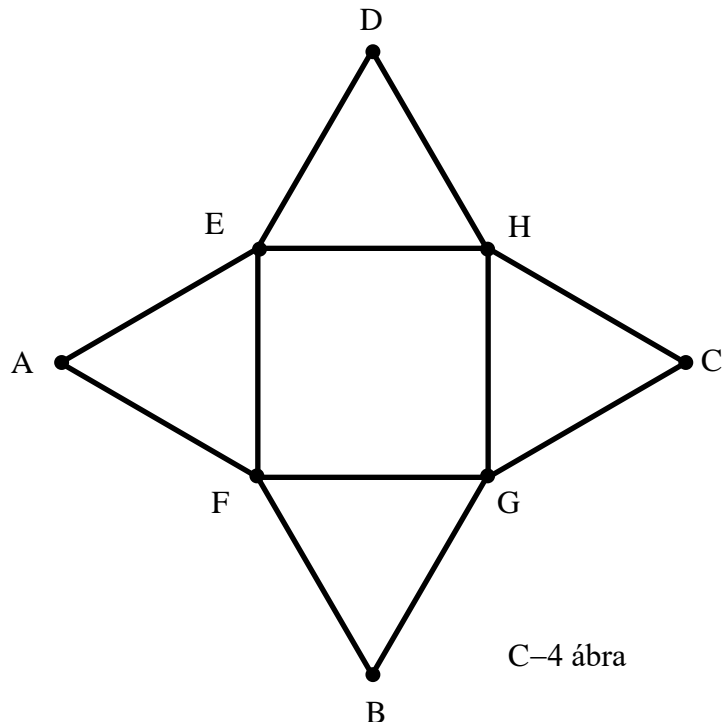
Obr. C-3

- Készítsék el a körfolyamat $a - c$ diagramját, ahol az állapotváltozók az $a = p/p_0$ relatív nyomás és $c = V/V_0$ relatív térfogat! Jelölje be a diagrammba az A,B,C állapotokat!
- Milyen sorrendben kell áthaladni az A,B,C állapotokon, hogy a diagramm hűgép legyen?
- Határozza meg ennek a hűgép η hatásfokát!

Megjegyzés: Tételezzék fel, hogy a héliumgáz ideális gáz!

4. A felszabaduló hő

A C-4 ábrán látható egy ellenállásdrótból készült hálózat – tizenkét azonos, egyenként $R = 0,50 \Omega$ ellenállású vezetőből áll.



C-4 ábra

- Határozzák meg a hálózat az A és C csomópontjai közötti R_{AC} elektromos ellenállását!
- Határozzák meg a hálózat E és H csomópontjai közötti R_{EH} elektromos ellenállását!
- Határozzák meg a hálózat A és E csomópontjai közötti R_{AE} ellenállását!

Az áramforrást az A és C csomópontokhoz csatlakoztatjuk.

- Határozzák meg a $k = P_1/P$ arányt, ahol P a hálózatban felszabaduló összteljesítmény, P_1 pedig az EFGH négyzetet alkotó vezetőkben felszabaduló teljesítmény!

64. ročník Fyzikálnej olympiády – Úlohy krajského kola kategórie C

Autori návrhov úloh: Ľubomír Konrád (2, 3, 4), Ivo Čáp (1)

Recenzia: Aba Teleki, Ľubomír Mucha

Preklad textu úloh do maďarského jazyka: Aba Teleki

Redakcia: Ivo Čáp

Vydal: Slovenská komisia fyzikálnej olympiády

Národný inštitút vzdelávania a mládeže, Bratislava 2023