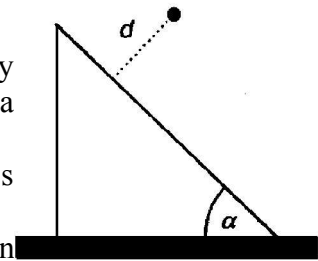


22. MIKOLA SÁNDOR FIZIKAVÉRSÉNY
MÁSODIK FORDULÓ
2003. március 25.
9. évfolyam

1. Kellően hosszú, $\alpha = 45^\circ$ -os hajlásszögű lejtő síkjától d távolságban egy kisméretű acélgolyó található, amely tökéletesen rugalmasan ütközhet a lejtővel. $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Mennyi d értéke, ha a golyót leejtve, az első és második ütközés helyeinek távolsága a lejtőn $s = 80 \text{ cm}$?

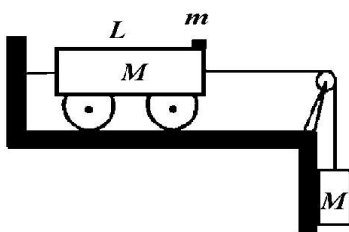


Varga István

2. A Pécsről Budapestre közlekedő Mecsek IC vonat indulási ideje 6 óra 55 perc. A vonat indulásakor a peronon, a szerelvény közepe táján állunk. Óránkon pontosan akkor van 6 óra 55 perc, amikor éppen az utolsó előtti vagon kezd elhaladni előttünk. Az utolsó előtti vagon $t_1 = 8 \text{ s}$ alatt, az utolsó pedig $t_2 = 6 \text{ s}$ alatt halad el előttünk. A vonat pontosan indult, és lassan, de állandó gyorsulással mozgott.

Hány másodpercet késik az óránk?

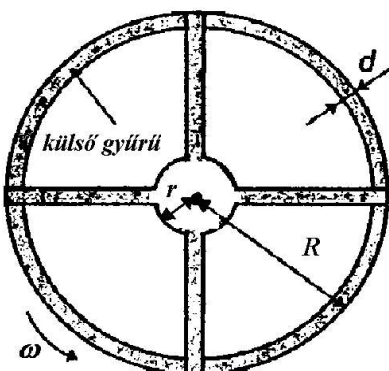
Kotek László



3. Vízszintes asztallapon álló, $M = 100 \text{ g}$ tömegű kiskocsi egyik végét egy vékony zsineggel a falhoz rögzítjük, a kocsi másik végéhez csigán átvett fonalat kötünk, annak végére pedig szintén egy M tömegű nehezéket függesztünk. Az $L = 20 \text{ cm}$ hosszúságú kocsi jobb oldali végére egy kisméretű, $m = 20 \text{ g}$ tömegű ólomhasábot helyezünk. A kocsi és a talaj közötti súrlódás, valamint a csiga tömege elhanyagolható, a csiga súrlódás nélkül forog, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Legalább mekkora az ólomhasáb és kocsi felülete közötti tapadási súrlódási együttható értéke, ha a zsineg elégetése után az ólomhasáb nem csúszik meg a kocsin?
- Mekkora sebességre gyorsulna fel a talajhoz képest az ólomhasáb, ha a súrlódási együttható $\mu_0 = \mu = 0,2$?

Varga István



4. Az űrállomáson hosszabb ideig kell tartózkodni az űrhajósoknak, ezért célszerű a gravitációt "pótolni" valahogy. Az ábrán látható űrállomást ezért szimmetriatengelye (az ábra síkjára merőleges) körül forgásba hozzák. Az űrállomás külső sugara $R = 100 \text{ m}$, a belső része $r = 20 \text{ m}$, a gyűrű vastagsága $d = 4 \text{ m}$.

- Mekkora az űrállomás körülfordulási ideje, ha az űrállomáson a maximális látszólagos nehézségi gyorsulás $g^*_{\text{max}} = 0,5 \text{ m/s}^2$?
- Ábrázoljuk g^* -ot a szimmetriatengelytől mért távolság függvényében!
- Becsüljük meg, hogy mennyi idő alatt esne le a külső gyűrűben "fentről" egy olyan átfúrt test, amely egy sugárirányú, d hosszúságú rúdon csúszhat súrlódásmentesen!
- A leesés után a rúdhoz képest nyugalomban lévő, m tömegű test hány százalékkal kisebb erővel húzta a felfüggesztést a leesés előtt, mint amennyivel most nyomja az alátámasztást?

Kiss Miklós

V A G Y

1. Egy jó hőszigetelésű tartály bal oldali $V_1 = 10 \text{ dm}^3$ és jobb oldali $V_2 = 8 \text{ dm}^3$ térfogatú részeit jól záró csap köti össze. A bal oldali részben 2 mol mennyiségű, $T_1 = 300 \text{ K}$ hőmérsékletű egyatomos, a jobb oldaliban 1 mol mennyiségű, ugyanakkora nyomású kétatomos gáz van.

a) Mekkora közös hőmérséklet alakul ki a csap kinyitása után?

b) Mennyivel változik a nyomás a tartályban?

Szkladányi András

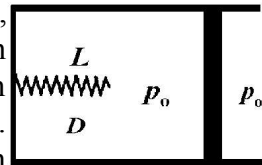
2. A p-V állapotsíkon vegyünk fel két izotermát, és azokat használjuk fel a továbbiakban!

a) A Gay-Lussac I. és a Boyle-Mariotte törvények segítségével bizonyítsuk be Gay-Lussac II. törvényének érvényességét!

b) Az ismert két gáztörvény birtokában igazoljuk az egyesített gáztörvényt is!

Kopcsa József

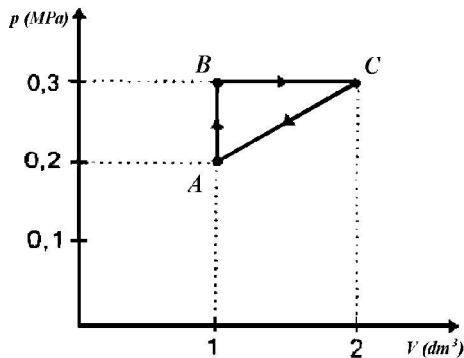
3. Az egyik végén zárt hengerben lévő dugattyú ismert $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$ nyomású, $V_0 = 4 \text{ dm}^3$ térfogatú levegőt zár el. Az $A = 0,5 \text{ dm}^2$ keresztmetszetű hengerben a henger zárt végéhez egy vízszintes, $L = 4 \text{ dm}$ hosszúságú, $D = 625 \text{ N/m}$ direkciós erejű, nyújtatlan rugót rögzítettünk. A külső légnyomás is $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$. A hengerben lévő levegő hőmérsékletét úgy változtatjuk, hogy a dugattyú igen lassú mozgása közben a bezárt levegő térfogata $V = 1 \text{ dm}^3$ -re csökken.



a) Hányszor nagyobb a levegő Kelvin-skálán mért hőmérséklete a kezdőállapotban, mint a végállapotban?

b) Mennyi hőt adott le környezetének hűtése során a levegő?

Kotek László



4. Bizonyos minőségű és mennyiségű ideálisnak tekinthető gáz p-V diagramon az ábrán látható körfolyamatot végzi. A körfolyamat termikus hatásfoka $\eta = 1/26$.

Lehet-e a gáz oxigén?

Szkladányi András