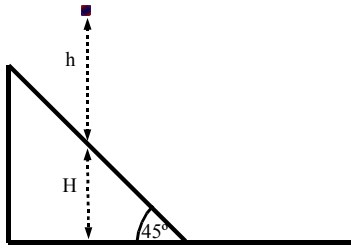


**XXIV. Mikola Sándor Fizikaverseny Döntő - 9. osztály,
Gyöngyös 2005.**



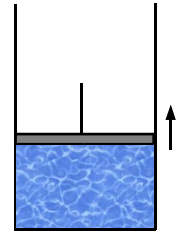
1. A 45° -os hajlásszögű lejtőre h magasságból kis acélgolyó esik. A becsapódási pont a talaj szintje felett $H=0,8$ m magasságban van. Legalább mekkora legyen a h magasság, hogy a golyó másodszor már a vízszintes talajjal ütközzön? (A golyó és a lejtő tökéletesen rugalmas.)

Kiss Miklós

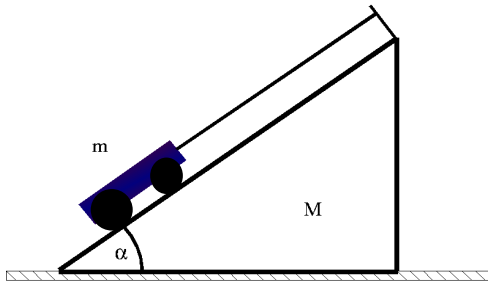
VAGY

Egy henger alján 4 cm^3 térfogatú, 90°C hőmérsékletű víz van. A víz felszínéhez hézagmentesen dugattyú ér. A dugattyút lassan felfelé mozgatjuk, miközben biztosítjuk a hőmérséklet állandóságát.

Határozzuk meg, hogy hány cm^3 folyékony víz van a hengerben akkor, amikor a dugattyú által elzárt térfogat 400 cm^3 ? (A szükséges adatok vegyük a függvénytáblázatból!)



Példatár alapján



2. Az ábrán látható m tömegű kiskocsi súrlódásmentesen mozoghat a szintén m tömegű, $\alpha=45^\circ$ -os hajlásszögű lejtőn. Kezdetben a kiskocsit fonál rögzíti a lejtő tetejéhez. A fonalat hirtelen elvágjuk.

a) Legalább mekkora legyen a lejtő és a vízszintes talaj közötti tapadási súrlódási tényező, hogy a lejtő ne csússzon meg?

b) Mozdulatlan lejtő esetén mekkora gyorsulással mozog a kiskocsi?

VAGY

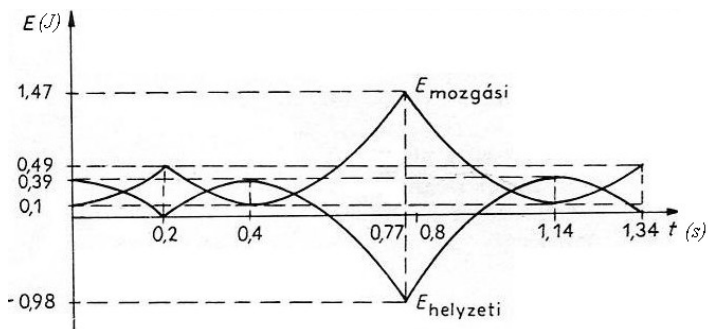
A mellékelt ábra nyomás-térfogat grafikonon mutatja egy adatott mennyiségű levegő körfolyamatát.

Az állapotváltozás (1) \rightarrow (2) részfolyamatában a gáz nyomása egyenesen arányos a térfogatával, a (2) \rightarrow (3) részfolyamat állandó térfogatú, a (3) \rightarrow (1) részfolyamat állandó nyomású.

Az (1) állapotban a levegő hőmérséklete $T_1 = 289 \text{ K}$, a (2) állapotban $T_2 = 441 \text{ K}$.

Határozzuk meg a körfolyamat termodinamikai hatásfokát!

Szegedi Ervin



3. Állapítsuk meg, hogy milyen mozgást végezhet az a tömegpont, amelynek helyzeti és mozgási energiáját az idő függvényében a mellékelt ábra tünteti fel! Adjunk meg minden lehetséges kinematikai paramétert a feltételezett mozgásra vonatkozóan! (A grafikon mindenütt parabola íveket tartalmaz, $g=9,81 \text{ m/s}^2$. Elegendő egyetlen lehetséges mozgást elemezni.)

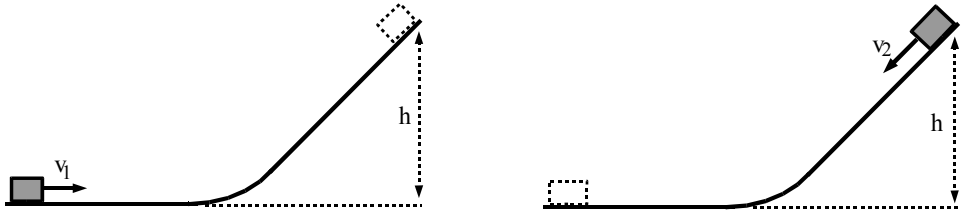
Horváth Gábor

VAGY

Egy $R=10$ cm sugarú és $h=17$ cm magas, parafából készült egyenes körkúpot lapjával leszorítunk egy üvegedény aljára és óvatosan $H=20$ cm magas higanyt rétegezzük rá. Mekkora az a legkisebb erő, amivel a parafa-kúp elválasztható az edény aljától? ($\rho_{\text{fa}}=500$ kg/m³, $\rho_{\text{Hg}}=13\,600$ kg/m³)

Simon Péter

4. Egy kisméretű testet vízszintes talajon $v_1=6$ m/s kezdősebességgel indítunk. A test felcsúszik egy lejtőn, és a lejtő tetején megáll, a lejtő tetejéről nem csúszik vissza. Ha a lejtő tetején álló testet $v_2=2$ m/s sebességgel indítjuk lefelé, akkor azt tapasztaljuk, hogy a test lecsúszik, és az eredeti



indítási pontban áll meg. Határozzuk meg a lejtő h magasságát!
(A vízszintes talaj egy rövid súrlódásmentes íven csatlakozik a lejtőhöz.)

Szegedi Ervin

VAGY

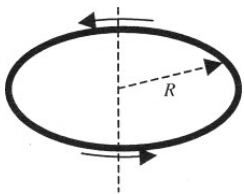
Ismeretes, hogy egy T abszolút hőmérsékletű fekete test felülete elektromágneses hullámok formájában energiát sugároz ki, ugyanakkor minden rá eső elektromágneses hullámot elnyel. A fekete test által kisugárzott energia A felületen Δt idő alatt

$$E = \sigma T^4 A \Delta t, \quad \text{ahol } \sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ J}/(\text{m}^2 \text{sK}^4)$$

Modellezzük a Napot egy $R_N = 6,95 \cdot 10^5$ km sugarú gömbbel, aminek felszíni hőmérséklete $T_N = 5780$ K. Tekintsünk a Nap középpontjától $r = 1,5 \cdot 10^8$ km távolságban egy termikus egyensúlyban lévő, gömb alakú, tengelye körül forgó meteoritot. Határozzuk meg a meteorit hőmérsékletét!

(A probléma szempontjából mind a Nap felszínét, mind a meteoritot fekete testként kezelhetjük.)

Példatár alapján



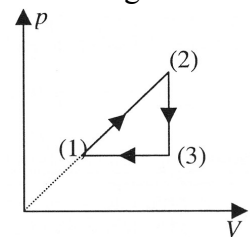
5. A súlytalanság állapotában egy vékony R sugarú szilárd gyűrű egyenletesen forog a középpontján átmenő, síkjára merőleges forgástengely körül. A forgás miatt a karikában mechanikai feszültség ébred, az érintkező részek F erővel húzzák egymást.

Határozzuk meg, hogy mennyi mechanikai munkát végeztünk, miközben a karikát álló helyzetéből forgásba hoztuk? ($R = 0,2$ m; $F = 10$ N)

Szegedi Ervin

VAGY

A mellékelt ábra nyomás-térfogat grafikonon mutatja egy adott mennyiségű levegő körfolyamatát. Az állapotváltozás (1) \rightarrow (2) részfolyamatában a gáz nyomása egyenesen arányos a térfogatával, a (2) \rightarrow (3) részfolyamat állandó térfogatú, a (3) \rightarrow (1) részfolyamat állandó nyomású. Az (1) állapotban a levegő hőmérséklete $T_1 = 289$ K, a (2) állapotban $T_2 = 441$ K. Határozzuk meg a körfolyamat termodinamikai hatásfokát!



Szegedi Ervin

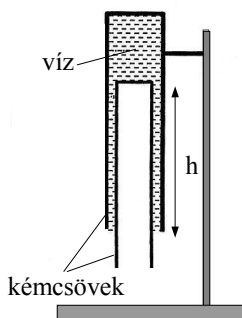
Kísérleti feladatok

1. A bemutatott kísérlet értelmezése

Két kémcsöves kísérlet

A bemutatott kísérletben megfigyelheted, hogy ha az ábrán látható összeállításban a belső kémcsövet elegendően nagy h mélységbe benyomtuk a nagyobb kémcső belsejébe, majd elengedtük, akkor a belső kémcső nem „esett ki”, sőt emelkedni kezdett.

Feladat



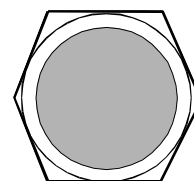
Magyarázd meg a jelenséget!

Add meg paraméteres alakban a belső kémcső emelkedésének feltételét!

2. Sűrűségmérés

Eszközök:

- fémről (csavaranya) és műanyagból készült test a méréshez (ábrán)
- 30 db kockacukor
- víz szükség szerint
- főzőpoharak (800 ml-es, 400 ml-es és 100 ml-es, vagy 600 ml-es, 250 ml-es és 100 ml-es)
- műanyag orvosi fecskendő (10 ml-es)
- befőzési gumigyűrűk
- 1 db hosszú egyenes vonalzó
- papír
- törlőkendők



Feladatok:

A rendelkezésre álló eszközök segítségével határozd meg:

α) a megadott test sűrűségét

β) a száraz kockacukor átlagos sűrűségét!

Az eljárást tervezd meg és rögzítsd írásban mindkét feladatnál!

További segédeszközök nem állnak rendelkezésre. A mérendő testet nem szedheted szét!

Az adott 30 db kockacukor pótlására nincs mód. Ezzel a mennyiséggel gazdálkodhatsz.

Vizet szükség szerint használhatsz.

Kiss Miklós