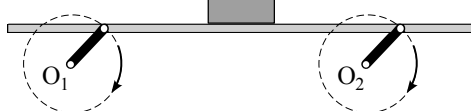


Olimpiai szakköri feladatok 2018. november 26-ra

1. Egy gyárakban használatos rezgő anyagtovábbító berendezés úgy működik, hogy egy vízszintes lapot excentertárcsák segítségével mozgatnak. A két egyforma, r sugarú excentertárcsa az O_1 és O_2 vízszintes tengelyek körül azonos ω szögsebességgel, azonos fázisban forog az óra mutatóval megegyező irányba. A test és a felület közötti tapadási súrlódási együttható μ .

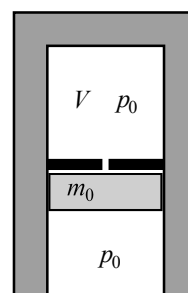
Mekkora az a legkisebb szögsebesség, ahol a felületre helyezett téglatest elmozdul? Melyik irányba?



2. Egy r sugarú hengeres csövet h magassáig megtöltünk homokkal ($h > 200r$). A homok sűrűsége ρ . Ha a homokot vízszintes felületre kiöntjük, akkor legfeljebb γ lejtésszögű dombocska keletkezik. (Ez a szög kicsi: $\gamma \approx 0,1$ rad.) A homok és a cső fala között μ a tapadási súrlódási együttható.

Legalább mekkora erővel nyomja a homok a cső alját?

3. Az ábrán látható A keresztmetszetű rögzített, hőszigetelő hengerben m tömegű, szintén hőszigetelő dugattyú mozoghat súrlódásmentesen. A tartályt a kezdetben álló dugattyú fölött közvetlenül egy vékony fal zárja el, melyen kis nyílás található. Az elzárt rész V térfogatú, melyben 1 mol, kezdetben p_0 nyomású gáz van. A gáz fajhőhányadosa κ . A tartályon kívül szintén p_0 nyomás van.



Mennyit süllyed a dugattyú, ha elengedjük?

4. Egy lakatlan, légkör nélküli bolygó felszínét vastag rétegben szilárd széndioxid borítja. 20 kPa nyomású, tiszta oxigénből álló légkört szeretnénk rajta létrehozni, olyan módon, hogy a széndioxidot szénre és oxigénre bontjuk.

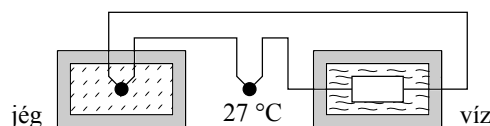
Mennyi ideig tart ez a folyamat, ha másodpercenként 10^6 mol széndioxidot tudunk lebontani?

A bolygó sugara 1750 km, tömege $7,5 \cdot 10^{22}$ kg (kb. annyi mint a Hold tömege). A széndioxid párolgása a bolygó 200 K körüli hőmérsékletén elhanyagolható.

5. Egy termoelem egyik forrasztása a 27°C hőmérsékletű szobában, a másik egy hőszigetelt, 0°C -os jéggel teli edényben van. A termoelem által termelt elektromos energiát egy ellenállás segítségével vízmelegítésre használjuk. A jéggel azonos tömegű víz egy másik, szintén hőszigetelő edényben van.

Hány fokkal melegszik fel a víz a jég elolvadásának pillanatáig?

Az összekötő vezetékek ellenállása a fűtőszálhoz képest elhanyagolható. A szükséges adatokat a függvénytáblázatból keresd ki!



Vankó Péter