

Haladó problémamegoldó szeminárium 1.

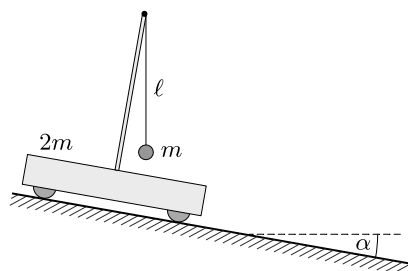
0. Az öreg, magára hagyott műholdak a rendkívül ritka felső légkörben a közegellenállás miatt folyamatosan energiát veszítenek, és végül a sűrűbb légkörbe érve elégnek. Belátható, hogy az eredetileg körpályán keringő műholdak mindvégig közelítőleg körpályán mozognak, miközben pályasugaruk lassan csökken.

Mutassa meg, hogy a közegellenállás hatására a műhold sebessége folyamatosan nő! (Ezt a jelenséget nevezik *űrhajózási paradoxonnak*.)

Hogyan lehetséges ez? Milyen erő gyorsítja a műholdat?

1. Egy m_0 tömegű, állandó c fajhőjű minta hőmérséklete kicsivel a nitrogén T_0 forráspontja alatt van. Rendelkezésünkre áll m tömegű, forrásban lévő folyékony nitrogén és egy hőszivattyú. Mekkora minimális hőmérsékletre lehet lehűteni a mintát, mire elforr az összes nitrogén? A nitrogén forráshője L .

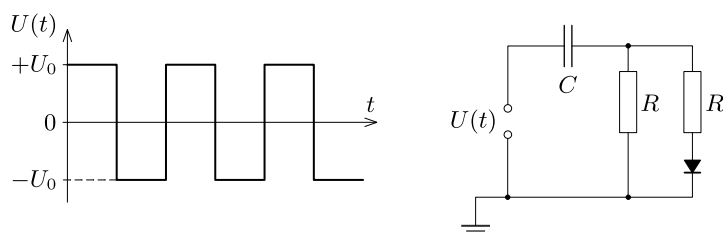
2. Könnyen gördülő, $2m$ tömegű kiskocsira egy árboac van rögzítve, aminek felső végére ℓ hosszúságú fonállal egy m tömegű kis golyót függesztettünk. A kiskocsit egy nem túl meredek, α hajlásszögű lejtőre helyezük, majd megvárjuk az inga lengéseinek lecsillapodását, és végül a kocsit elengedjük.



a) A mozgás során mennyire tér ki a fonál a függőlegestől?

b) Mekkora utat tesz meg a kiskocsi, amíg a fonál újra függőlegessé válik?

3. Egy ideális diódából, két $R = 2 \text{ k}\Omega$ nagyságú ellenállásból, egy kezdetben töltetlen, $C = 100 \text{ }\mu\text{F}$ kapacitású kondenzátorból és egy feszültséggenerátorból az *ábrán* látható kapcsolást állítottuk össze. A feszültséggenerátoron $f = 5 \text{ kHz}$ frekvenciájú, $+U_0$ és $-U_0$ között változó szimmetrikus négyszöglet állítunk be, ahol $U_0 = 3,6 \text{ V}$.



a) Mekkora maximális feszültségre töltődik fel a kondenzátor?

b) A kondenzátor töltetlen állapotától számítva körülbelül mennyi idő után éri el a kondenzátor feszültsége a maximális érték felét?