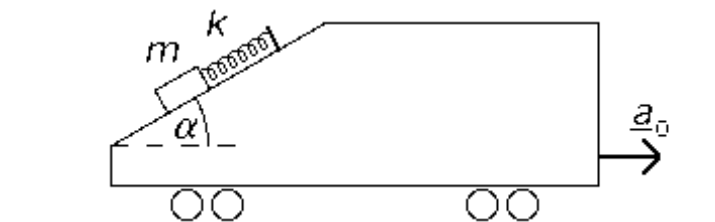


Elméleti mechanika B
Zárthelyi dolgozat, 1. témakör, pótalkalom
2013. december 19., csütörtök

1. Egy kocsi konstans \mathbf{a}_0 gyorsulással mozog vízszintes irányban az ábra szerint. A kocsin található, α hajlásszögű lejtőn elhelyezkedő, k direkciós állandójú rugóhoz egy m tömegű testet rögzítünk, amely súrlódásmentesen mozoghat a lejtőn.
- a) Írjuk föl a test mozgásegyenletének a lejtővel párhuzamos komponensét a kocsinhoz rögzített vonatkoztatási rendszerben! Mérjük a test pozícióját a rugó nyújtatlan helyzetétől.
- b) Mekkora lesz a rugó egyensúlyi megnyúlása?

(5 pont)



2. Az ábrán látható koordináta-rendszer y tengelye egybeesik egy folyó bal partjával. A folyó jobb partjának a pozíciója nem érdekes a számunkra. A folyó vizének x irányú sebessége nincsen, az y irányú sebességét pedig a következő alakú függvény adja meg az x pozíció függvényében:

$$v_{fy}(x) = v_0 \left(\frac{x}{l} \right)^n .$$

Itt v_0 és l pozitív konstansok, n pedig valamilyen pozitív egész szám. A $t = 0$ időpillanatban egy vízen úszó szondát indítunk el az origóból kezdősebesség nélkül. A szonda vízhez viszonyított relatív gyorsulásának az x és az y komponense is időben állandó, és nem függ semmilyen módon a szonda pozíciójától sem:

$$a_{relx} = a_1 ,$$

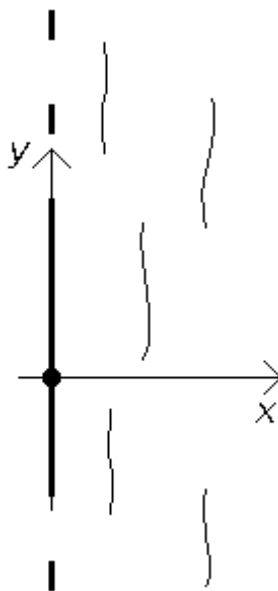
$$a_{rely} = a_2 ,$$

ahol a_1 és a_2 pozitív konstansok. Tudjuk, hogy a szonda pályája a következő alakú:

$$y(x) = \frac{a_2}{a_1} x + C x^{5/2} ,$$

ahol C szintén egy pozitív konstans. Mekkora a folyó sebességprofiljában szereplő n kitevő?

(12 pont)



3. Tekintsük a következő, az $x \in (-\infty, +\infty)$ halmazon értelmezett 1 dimenziós potenciált:

$$V(x) = \frac{1}{3}ax^3 + \frac{1}{2}bx^2 + cx + d .$$

Milyen paraméterek mellett lesz pontosan 1 db egyensúlyi pont? *Formálisan* milyen eredményt kapunk ebben az esetben az ezen pont körüli kis rezgések körfrekvenciájára? Mekkora legyen a tömegpont energiája, hogy ebben az egyensúlyi pontban tartózkodhasson, vagy áthaladhasson rajta?

(10 pont)

Jó munkát!