

Elméleti fizika 1. gyakorlat, 4. feladatsor

Lukács Árpád

2011. március 10.

Tudnivalók: A gyakorlat honlapja: www.rmki.kfki.hu/~arpi/teaching/2011elmfiz1/. A feladat teljes megoldásához a levezetés, és a számolások részletei is hozzátartoznak. Beadási határidő a következő gyakorlat **kezdeté**. **Fontos:** ha valamelyik feladatnak csak egy részét sikerült megoldani, azt is érdemes beadni!

1. Feladat (6p). A Wikipédián, vagy a Függvénytáblázatokban keressük meg a Nap és a bolygók adatait. Ezek alapján, a bolygók pályáit egy síkban lévő köröknek tekintve

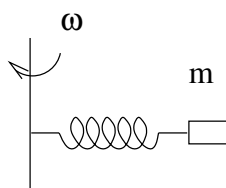
(a) Határozzuk meg a Föld és a Jupiter centripetális gyorsulását!

(b) Határozzuk meg a Nap és a Föld, ill. a Nap és a Jupiter között ható erőt, és ellenőrizzük, hogy ezeket a bolygók tömegeivel elosztva, valóban megkapjuk az (a) alfeladatban kapott gyorsulásokat (a felhasznált adatok pontosságán belül)!

(c) Számoljuk ki a Föld és a Jupiter között ható erőt, amikor úgy helyezkednek el, hogy a lehető legközelebb esnek egymáshoz. Ez tényleg elhanyagolható a Nap–Föld-erőhöz képest?

2. Feladat (10p). Egy tengelyre merőlegesen egy k rugóállandójú, ℓ_0 nyugalmi hosszúságú rugót erősítünk, a rugó végére pedig egy m tömegű testet. Ezt a szerkezetet a tengely körül ω szögsebességgel megforgatjuk. A mozgásegyenlet radiális részéből állapítsuk meg, hogy egyensúlyban mennyire nyúlik meg a rugó. Minden ω és k esetén van megoldás, vagy van amikor a végtelenségig (elszakadásig) nyúlik a rugó?

Segítség: a rugóerőnek kell biztosítania a pályán tartó erőt, azaz ma_{cp} -vel egyensúlyt tartania. Lásd még az 1. ábrát!



1. ábra. A 2. feladathoz

3. Feladat (5p). Ha $r \rightarrow \infty$, akkor a gravitációs potenciál, $V(r) = \gamma m M / r \rightarrow 0$. Ha a test energiája éppen arra elegendő, hogy a végtelenbe távozzon, akkor a végtelenben sebessége szintén nullához tart, tehát az összenergiája (a végtelenben számolva) 0. Ennek alapján:

(a) Számítsuk ki, hogy mekkora sebességgel kell egy testet a Föld felszínéről elhajítani, hogy elhagyja a Föld gravitációs terét!

(b) És a Jupiter felszínéről?

(c) Mekkora kezdősebesség szükséges a Földpálya sugaránál, hogy a test a Naprendszer gravitációs terét is elhagyhassa?