

Elméleti fizika 1. gyakorlat, 4. feladatsor

Lukács Árpád

2010. március 12.

Tudnivalók: A gyakorlat honlapja: www.rmki.kfki.hu/~arpi/teaching/2010elmfiz1/. A feladat teljes megoldásához a levezetés, és a számolások részletei is hozzátartoznak. Beadási határidő a következő gyakorlat **kezdete**. **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!

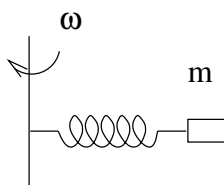
(b) Határozzuk meg a Nap és a Föld, ill. a Nap és a Jupiter között ható erőt, és ellenőrizzük, hogy ezeket a bolygók tömegeivel elosztva, valóban megkapjuk az (a) alfeladatban kapott gyorsulásokat (a felhasznált adatok pontosságán belül)!

(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). A gyakorlaton kiszámoltuk, hogy egy félkör-keresztmetszetű lejtőről lecsúszó test hol hagyja el a lejtőt. Azt is tudjuk, hogy ebben a pillanatban a sebessége érintőirányú. Határozzuk meg, hogy a test hol ér földet!

3. 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 3. feladathoz

4. Feladat (5p, az előző helyett, ha az valakinek túl nehéz). (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?