

Elméleti fizika 1. gyakorlat, 1. zárthelyi

B. csoport

Lukács Árpád

2011. március 31.

Tudnivalók: A gyakorlat honlapja: www.rmki.kfki.hu/~arpi/teaching/2011elmfiz1/. Minden feladat megoldása 6 pontot ér. Ponthatárok: 2:10, 3:15,4:20,5:25. A feladat teljes megoldásához a levezetés, és a számolások részletei is hozzátartoznak.

1. Feladat. Tekintsük a síkbeli polárkoordinátákban az $r = bt$, $\varphi = c/t$ paraméterezéssel adott görbét!

(a) Adjuk meg a görbét derékszögű koordinátákkal is! Rajzoljuk fel a görbét, egy-két pont konkrét paramétereit is feltüntetve!

(b) Határozzuk meg a sebesség- és gyorsuláskomponenseket polár- és derékszögű koordinátákkal!

2. Feladat. Egy léghajó függőlegesen, v sebességgel emelkedik. Amikor h magasságba ér, kidobnak egy m tömegű homokzsákot (ballasztot). Mennyi idő múlva ér földet a homokzsák?

3. Feladat. (a) Milyen frekvenciájú legyen a gerjesztő erő, hogy egy csillapított, harmonikusan gerjesztett oszcillátor energiája időben állandó legyen? Mekkora az energia átlagértéke, ha a frekvencia ettől eltérő?

(b) Rezonánsan gerjesztett, harmonikus (nem csillapított) oszcillátor energiája hogyan függ az időtől?

4. Feladat. Centrális potenciálban mozgó részecskére ható erő kegyen $F(r) = -V'(r)$. Fejezzük ki a körpálya körüli kis rezgések frekvenciáját $F(r)$ -rel és $F'(r)$ -rel!

5. Feladat. Határozzuk meg, hogy egy, $t = 0$ -ban az $x_0 > 0$ pontban lévő, $v = \sqrt{\frac{2ax_0^5}{m}}$ sebességgel ($a > 0$) mozgó test mennyi idő alatt távozik a végtelenbe, ha a rá ható erő potenciálja $V(x) = -ax^5$.