

## 1. kis-ZH feladatok

1. Egy forgásszimmetrikus szórócentrumon jól kollimált keskeny részecskenyalábbal szórási kísérletet végeztünk, ezért sikerült meghatároznunk a  $b$  impakt-paraméter és a  $\vartheta$  szóródási szög kapcsolatát, amit jól leír az alábbi összefüggés:

$$b(\vartheta) = b_0 \sqrt{\pi - \vartheta}.$$

- Rajzolja fel a  $b(\vartheta)$  függvényt!
- Adja meg a szórócentrum  $\frac{d\sigma}{d\Omega}$  differenciális hatáskeresztmetszetét!
- Adja meg a  $\sigma_{tot}$  teljes hatáskeresztmetszetet!
- Újabb kísérletet végzünk, most egy igen széles homogén nyalábbal lőjük meg a szórócentrumot, azaz egyenletes áramsűrűséggel érkeznek a szóródó részecskék minden  $b$  impakt paraméter esetén. A kiszórt részecskék hány %-a szóródik a  $\vartheta \in [30^\circ, 45^\circ]$  tartományba?

2. Kicsiny, pontszerű részecskék szóródnak az alábbi vonzó centrális potenciálon:

$$V(r) = -\frac{A}{r^3},$$

ahol  $A > 0$  egy pozitív állandó. A részecskék tömege  $m$ , energiájuk  $E$ , amiről tudjuk, hogy pozitív.

- Adja meg a  $V_{eff}(r)$  effektív potenciál kifejezését különböző  $b$  impakt paraméterű részecskék esetén!
- Rajzolja fel kvalitatíve a  $V_{eff}(r)$  effektív potenciált!
- Adja meg a  $b_{max}$  maximális impakt paramétert, aminél kisebb  $b$ -k esetén a részecskék áthaladnak az  $r = 0$  vonzócentrumon!
- Mekkora a vonzócentrumon való áthaladás teljes hatáskeresztmetszete?

## 2. Gyakorló feladatok

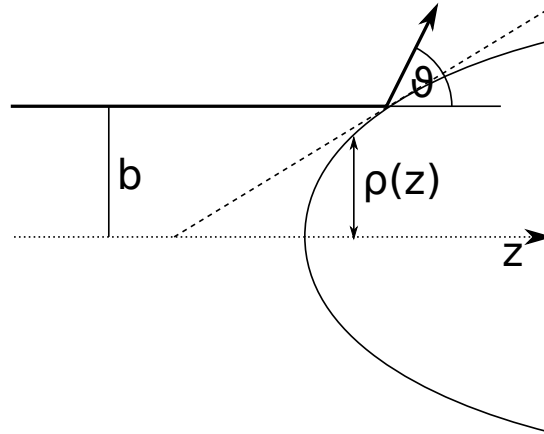
- Gy1. Egy  $m$  tömegű tömegpont egy vízszintes asztalon mozoghat súrlódásmentesen. A tömegpontot egy rugalmas gumiszállal az asztal egy pontjához kötöttük, ami kijelöli a rendszerünk origóját. A rugalmas potenciál alakja:

$$V(r) = \frac{1}{2}Dr^2.$$

Írjuk le a mozgást egy, az origó körül  $\Omega$  szögsebességgel forgó koordináta-rendszerben! Használjuk a forgó koordináta-rendszer  $(x, y)$  Descartes koordinátáit!

- Írjuk fel a tömegpont mozgásegyenleteit a forgó koordináta-rendszerben! Soroljuk fel a fellépő tehetetlenségi erőket!
- Ha a forgó koordináta-rendszerünk  $\Omega$  szögsebességét megfelelő  $\Omega_0$  értéknek választjuk, úgy az egyik tehetetlenségi erő éppen a rugó visszatérítő erejével egyező nagyságú, de ellentétes irányú. Mekkora ez a speciális  $\Omega_0$  érték?

- (c) Oldjuk meg a mozgásegyenleteket abban az esetben, amikor az előző feladatban számolt  $\Omega_0$  szögsebességgel forgó rendszerben számolunk. Milyen mozgást végez ebben a rendszerben a tömegpont?



Gy2. **Beadható.** Egy nagyon nagy forgási paraboloid alakú tükröt a paraboloid szimmetriatengelyével párhuzamosan fényel világítunk meg. A tükör tengelye a  $z$  tengely, a paraboloid alakját a  $\rho(z) = A\sqrt{z}$  kifejezéssel adjuk meg.

- (a) Adjuk meg, hogy a szimmetriatengelytől  $b$  távolságra haladó fénysugár milyen  $\theta$  szögben szóródik. (Segítség: adjuk meg a parabola érintőjének meredekségét abban a pontban, ahol a fénysugár szóródik rajta. Innentől elemi geometria.)
- (b) Adjuk meg a fénysugarak szórását leíró  $\frac{d\sigma}{d\Omega}$  differenciális hatáskeresztmetszetet!