

1. kis-ZH feladatok

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

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

- (a) Rajzolja fel a $b(\vartheta)$ függvényt!
- (b) Adja meg a szórócentrum $\frac{d\sigma}{d\Omega}$ differenciális hatáskeresztmetszetét!
- (c) Adja meg a σ_{tot} teljes hatáskeresztmetszetet!
- (d) Újabb kísérletet végzünk, most egy igen széles homogén nyalábbal löjük 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.

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

2. Gyakorló feladatok

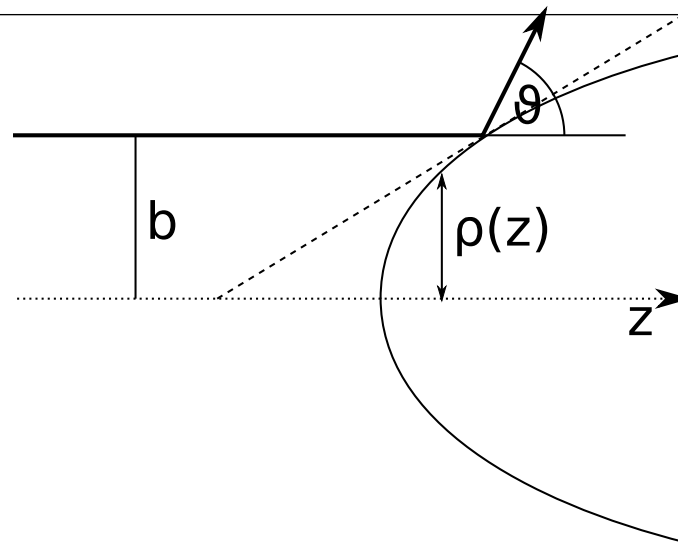
- Gy1. Egy m tömegű tömegpont egy vízszintes asztalon mozoghat súrlódásmentesen. A tömegpontot egy rugalmas gumiszállal az asztal egy pontjához kötöttük, ami kijelöli a rendszerünk origóját. A rugalmas potenciál alakja:

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

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

- (a) Írjuk fel a tömegpont mozgásegyenleteit a forgó koordináta-rendszerben! Soroljuk fel a fellépő tehetetlenségi erőket!
- (b) Ha a forgó koordináta-rendszerünk Ω szögsebességét megfelelő Ω_0 értéknek választjuk, úgy az egyik tehetetlenségi erő éppen a rugó visszatérítő erejével egyező nagyságú, de ellentétes irányú. Mekkora ez a speciális Ω_0 érték?

- (c) Oldjuk meg a mozgásegyenleteket abban az esetben, amikor az előző feladatban számolt Ω_0 szögsebességgel forgó rendszerben számolunk. Milyen mozgást végez ebben a rendszerben a tömegpont?



Gy2. Egy nagyon nagy forgási paraboloid alakú tükört a paraboloid szimmetriatengelyével párhuzamosan fénnel 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 θ 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!