Helyettesítsük az elektromos dipólt egymástól d távolságra levő $+q$ és $-q$ töltésű pontszerű testekkel, és használjuk a (szándékosan eltúlzott méretarányú) *ábrán* látható jelöléseket. A dipól erősségére a $p = q \cdot d$ szorzat jellemző. A továbbiakban fel fogjuk használni, hogy $d \ll R$.

Az energiamegmaradás tétele segítségével számítsuk először ki, hogy mekkora a P pontból kezdősebesség nélkül induló Q töltésű gyöngyszem sebessége az α szöggel jellemezhető helyen. A gyöngyszem elektrosztatikus potenciális energiájának megváltozása abból származik, hogy a $-q$ töltéstől mért távolsága $d \sin\alpha$ értékkel lecsökken, emiatt

$$\frac{1}{2}mv^2 \approx -kqQ\left(\frac{1}{R} - \frac{1}{R - d\sin\alpha}\right) \approx \frac{kqQ\, d\sin\alpha}{R^2} = \frac{kQp\, \sin\alpha}{R^2},$$

ahonnan

$$v = \sqrt{\frac{2kQp}{mR^2}\, \sin\alpha}. \tag{1}$$

Ennek ismeretében a *b*) kérdésre már tudunk válaszolni: a gyöngyszem először egy félkör megtétele után a P' pontban ($\alpha = 180^\circ$-nál) fog megállni, majd visszafordulva – súrlódás és egyéb energiaveszteség hiányában – periodikus mozgást végez P és P' között.

Határozzuk meg ezek után a gyöngyszemre ható elektrosztatikus erőket, majd ezekből és a Newton II. törvényéből számítsuk ki a körpályán maradáshoz szükséges (a huzal által sugár irányban kifejtett) N kényszererőt. A dipól alkotórészei majdnem pontosan ellentétes (sugár irányú) erőket fejtenek ki, melyek eredője:

$$F = F_1 - F_2 \approx kqQ\left(\frac{1}{(R - d\sin\alpha)^2} - \frac{1}{R^2}\right) \approx \frac{kqQ\, 2d\sin\alpha}{R^3} = \frac{2kQp\, \sin\alpha}{R^3}. \tag{2}$$

Ez az erő a dipólus felé mutat (hiszen a vonzóerőt kifejtő $-q$ közelebb van a gyöngyszemhez, mint a taszító $+q$ töltés), így a v sebességű, tehát sugár irányban v^2/R gyorsulású gyöngyszem mozgásegyenlete:

$$m\frac{v^2}{R} = \frac{2kQp\, \sin\alpha}{R^3} + N.$$

A sebesség nagyságát megadó (1)-et (3)-ba helyettesítve a kényszererőre a meglepő $N = 0$ adódik.

A gyöngyszemre tehát sugár irányban (az elektrosztatikus erőkön kívül) nem hat erő, így a gyöngyszem sem fejt ki a huzalra ilyen irányú erőt. (Teremészetesen a gyöngyszem súlyából származó függős erőnek jelen kell lennie.) Ha a huzalt eltávolítjuk (de a gyöngyszem függőleges elmozdulását megakadályozzuk), a mozgás ugyanúgy zajlik le, mint a huzalra fűzött gyöngy esetében.

Több dolgozat alapján

Megjegyzés. Az (1) képletből leolvasható, hogy a gyöngyszem mozgása éppen olyan, mint egy vízszintes helyzetből indított matematikai ingáé alkalmasan választott erősségű homogén gravitációs mezőben.