

Megoldás. A hintából és a gyerekből álló rendszerre kétféle külső erő hat: a gravitáció és a hintát tartó kötelek által kifejtett erők.

Kezdetben a hinta áll, ekkor az összes külső erő függőleges. A hinta vízszintes irányú impulzusát függőleges irányú külső erők nem képesek megváltoztatni, tehát úgy vélhetnénk: a hinta csupán belső erőkkel nem hozható mozgásba. (A hintázni akaró gyerekek az induláskor általában valamelyik társuk, vagy a szülei „külső” segítségét kérik, esetleg a lábukkal próbálják ellökni magukat a talajtól; mindkét megoldás vízszintes irányú *külső* erőt tételez fel.)

A hinta azonban külső segítség nélkül is lengésbe hozható! Ha a gyerek az álló hintában egy hirtelen mozdulatot tesz, mondjuk hátradól a hintán, akkor a hintával közös rendszerének tömegközéppontját ugyan nem tudja vízszintesen elmozdítani, de a saját tömegközéppontjának a hintához viszonyított helyzetét megváltoztathatja. A rendszer tömegközéppontjának helybenmaradása miatt ilyenkor a hinta egy kicsit „előre” mozdul, s az enyhén ferde tartókötelek (láncok) már vízszintes komponenssel rendelkező erőt is kifejthetnek.

A mozgás további része már könnyebben megérthető. Az egyre nagyobb amplitúdóval lengő hintának sem a vízszintes irányú impulzusa, sem a felfüggesztési pontra vonatkozó perdülete nem marad állandó, mert a kötélrőnek van vízszintes komponense is, a gravitációs erőnek pedig van a felfüggesztési pontra vonatkoztatott forgatónyomatéka. A rendszer energiája (amely hol mozgási energia, hol helyzeti energia, hol ezek együttes formájában azonosítható) megfelelő „belső” mozgások hatására fokozatosan *nővekedhet*. Ha a gyerek a lengések során a pálya legmélyebb pontjának közelében „behúzza” a lábait, a legmagasabb helyzetben pedig visszaengedi azokat, akkor összességében pozitív munkát végez: ez a munka fedezi a rendszer összenergiájának növekedését.