

**Kísérleti fizika gyakorlat – tehetségondozó csoport**  
**9. feladatsor – 2014. november 10.**

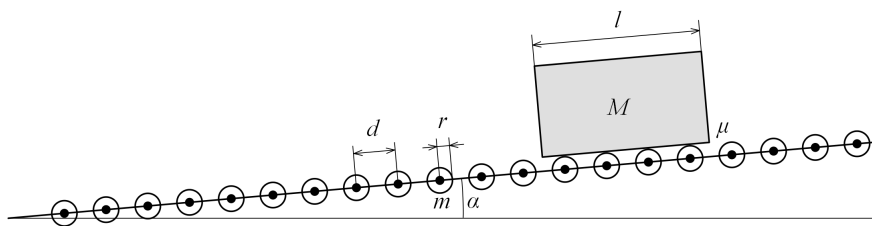
1. Egy nyugalomban lévő jól csapágyazott  $r$  sugarú  $m$  tömegű tömör hengerhez  $N$  erővel hozzányomunk egy (motor segítségével) állandó  $\omega$  szögsebességgel forgatott, vele párhuzamos tengelyű, szintén  $r$  sugarú és jól csapágyazott másik hengert. A két henger között a súrlódási együttható  $\mu$ .

Mekkora a felpörgetés hatásfoka, azaz a teljes felpörgésig a motor munkájának hányad része növeli a henger mozgási energiáját? Mire fordítódik a többi munka?

Általánosítsa a feladatot gömbre és más forgásszimmetrikus testekre, illetve arra az esetre is, ha a nyomóerő közben változik!

2. Egy  $\alpha$  hajlásszögű lejtős görgősoron a görgők  $m$  tömegű,  $r$  sugarú tömör hengerek és  $d$  távolságra vannak egymástól. A görgősorra egy  $M$  tömegű,  $l = 4d$  hosszúságú ládát helyezünk, és magára hagyjuk. A láda és a görgők között  $\mu$  a súrlódási együttható, a görgők tengelyeinek súrlódása elhanyagolható.

Elemezze a láda mozgását! Mekkora a gyorsulása induláskor? Mekkora lesz a sebessége hosszú idő után? Mi lesz a láda helyzeti energiájával?



3. Egy biliárdasztalon egy tisztán gördülő golyó „telibe talál” egy ugyanolyan tömegű és méretű álló golyót. Az ütközés tökéletesen rugalmas, a gördülési ellenállás és a golyók közti súrlódás elhanyagolható. A golyók és a talaj közötti viszont nem!

Hogyan mozognak a golyók az ütközés után?

Mi történne, ha a golyók közt is jelentős súrlódás lenne?

4. Egy érdes felületű vízszintes korongot függőleges szimmetriatengelye körül állandó  $\Omega$  szögsebességgel forgatunk. A forgó korongra egy  $R$  sugarú tömör gumilabdát helyezünk, és valamilyen irányba tiszta gördüléssel elindítjuk.

Mutassa meg, hogy a labda bármilyen indítás esetében körpályán fog mozogni! Hogyan kell indítani a labdát, hogy a körpálya középpontja épp a forgástengely legyen?

*Segítség:* Vektorok segítségével írja fel a labda forgását és tömegközéppontjának mozgását leíró egyenleteket, valamint a tiszta gördülés feltételét.

5. Egy tengely végeire két egyforma, szabadon forgó kereket erősítünk. A kapott eszközt egy vízszintessel kis szöget bezáró síkra helyezük, és a síkra merőleges tömegközépponti tengely körül megforgatjuk. A kerekek megcsúszás nélkül gördülnek.

Írja le a mozgást! (*Nehéz, hosszú, de szép feladat!*)