

Haladó problémamegoldó szeminárium 1.
7. feladatsor – 2018. október 31.

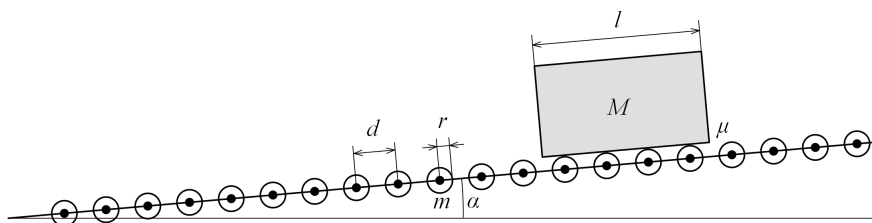
1. Egy nyugalomban lévő jól csapágyazott r sugarú m tömegű tömör hengerhez N erővel hozzányomunk egy (motor segítségével) állandó ω szögsebességgel forgatott, vele párhuzamos tengelyű, szintén r sugarú és jól csapágyazott másik hengert. A két henger között a súrlódási együttható μ .

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 α 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 μ 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. Mekkora egy szabályos hatszög alapú hasáb (egy ceruza) tehetetlenségi nyomatéka a hasáb egyik alkotójára, mint tengelyre vonatkoztatva?

Segítség: Ha ügyes, nem szükséges integrálni! (Először határozza meg a háromszög alapú hasáb tehetetlenségi nyomatékát. Ehhez használhat „skalázás”-t.)

4. Az előbbi test egy sík felületen megcsúszás nélkül „gurul”. (Ez egy furcsa gurulás: a test egy alkotója körül forog, majd egy lapja nekiütközik a síknak, ezután pedig a szomszédos alkotó körül forog tovább.) Tegyük fel, hogy a test lapjai egy nagyon kicsit homorúak, így mindig csak egy (vagy két) alkotója érintkezik a síkkal, valamint hogy a test nem „pattan vissza” a felületről, azzal mindig érintkezik.

Határozza meg a $k = \omega_2/\omega_1$ hányadost, ahol ω_1 és ω_2 a test szögsebessége közvetlenül egy ütközés előtt és után!

Segítség: Írja fel a perdületmegmaradás tételét egy ügyesen megválasztott tengelyre!

5. Legalább mekkora hajlásszögű sík lejtőn gurul le az egyszer meglökött ceruza?

Segítség: Az előző feladat alapján vizsgálja az energiaviszonyokat egy ütközés, valamint egy átfordulás során! Vegye észre, hogy az átfordulásnál van egy holtpont, amin át kell jutnia a testnek ahhoz, hogy tovább gördüljön. Nehéz feladat!