

Haladó problémamegoldó szeminárium 1.
Beküldési határidő: 2020. október 27., kedd 24:00

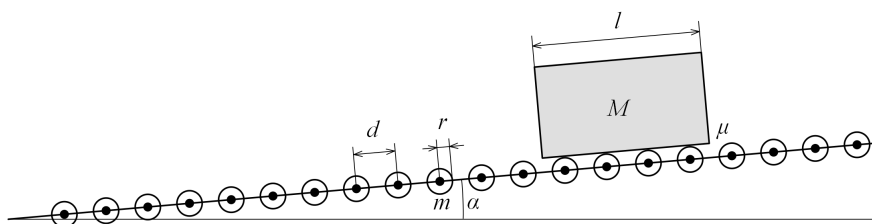
1. Egy nyugalomban lévő jól csapágyazott r sugarú m tömegű tömör hengerhez N erővel hozzányomunk egy (motor segítségével) állandó ω szögsebességgel forgatott, vele párhuzamos tengelyű, szintén r sugarú és jól csapágyazott másik henger. A két henger között a súrlódási együttható μ .

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 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. A Dunán két németországi erőmű mellett a csónakok számára zsilip helyett csónakcsúszdát építettek. A csúszda egy körülbelül 100 m hosszú, 1 m széles vályú, amiben víz folyik. A csónak a felvízen ráevev a lejtőre ráfolyó vízre, ezután kormányzás, evezés, fékezés nélkül lesiklik, tapasztalataink szerint egyenletes (és egész tisztességes) sebességgel.

<http://eik.bme.hu/~vanko/kirandulas/ulm/ulm6.htm>

Milyen lehet a vályú fenekének a kiképzése? (Lásd az előző feladatot!)

4. Vizsgálja meg a Föld-Hold rendszert! (Más égitestek hatásától tekintsünk el.) A két égitest a közös tömegközéppont körül kering, valamint mindkét égitest forog a saját tömegközéppontja körül. (A forgások és keringések tengelyét az egyszerűség kedvéért – a valósággal szemben – vegye párhuzamosnak!) Mint ismeretes a keringés és a Hold forgása kötött: a két szögsebesség megegyezik.

A jegyzet végén lévő függelékben vett adatok alapján mutassa meg, hogy a Hold saját (forgásból származó) perdülete elhanyagolható a (keringésből származó) pályaperdület mellett! Mutassa meg, hogy a Föld esetében pont fordított a helyzet!

Az árapályerők miatt a Föld-Hold rendszer energiát veszít, és a Föld forgása lassul. Hogyan változik emiatt a Hold keringési ideje és Földtől mért távolsága? (Használja fel az adatokat és a fenti közelítéseket!)

Nagyon hosszú idő múlva a Föld forgása is kötött lesz, azaz a Föld forgási szögsebessége is meg fog egyezni a keringés szögsebességével. Milyen hosszú lesz ekkor egy nap?