

Haladó problémamegoldó szeminárium 1.
3. feladatsor – 2018. október 3.

1. Egy r sugarú henger tisztán gördül egy nyugalomban lévő

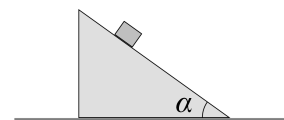
- a) sík felületen,
- b) R sugarú henger külső felszínén,
- c) $R > r$ sugarú hengeres cső belső felszínén.

Írja fel a kényszerfeltételt a henger haladó és forgómozgása között!

A b) és c) esetekben hányszor fordul körbe a henger a saját tengelye körül, miközben egyszer körbejárja a másik hengert? (Próbálja ki két recés szélű fémpénzzel: az egyiket szorítsa le az asztalra, a másikat gördítse körülötte, és figyelje, hányszor fordul meg a kép vagy a felirat!)

Milyen pályán mozog a henger felszínének egy pontja? Írja fel a pályák (paraméteres) egyenletét!

2. Az ábrán látható m_1 tömegű, α hajlásszögű lejtő a vízszintes talajon mozoghat, az m tömegű kis test pedig a lejtőn. A lejtő és a talaj között μ_1 , a kis test és a lejtő között μ a súrlódási együttható. A testeket nyugalmi helyzetből elengedjük.

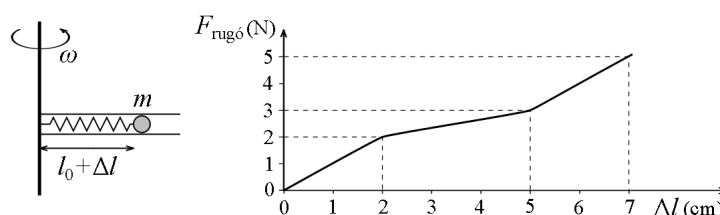


a) Írja fel a kényszerfeltételt, azaz a testek gyorsuláskomponensei közötti kapcsolatot, ha a kis test csak a (mozgó) lejtő felületén mozoghat!

b) Mekkora a testek gyorsulása?

c) Diszkutálja a feladatot (azaz vizsgálja meg, milyen adatok esetén milyen mozgás jön létre)!

3. Egy vízszintes cső az egyik végén átmenő függőleges tengely körül foroghat. A csőben egy rugó végére rögzítve súrlódásmentesen mozoghat egy kisméretű m tömegű test. A rugó másik végét a forgástengelynél rögzítjük, nyújtatlan hossza $l_0 = 2$ cm (lásd az ábrát). A rugóerőt a megnyúlás függvényében a grafikon mutatja.



Ábrázolja a rugó Δl megnyúlását $m\omega^2$ függvényében, ha a szögsebességet először lassan növeljük nulláról addig, amíg $F_{\text{rugó}} = 5$ N lesz, majd lassan újra nulláig csökkentjük!

4. Egy l hosszúságú „szupernyúlékony” pókfonál egyik vége a falhoz van tapasztva, a másik végét pedig egy pók fogja, miközben v_1 sebességgel távolodik a faltól. (A fonál és a pók sebessége is merőleges a falra.) A fonálon valahol egy kis bogár van, amelyik v_2 sebességgel menekül a fal felé.

Eléri-e a bogár a falat? Ha igen, mennyi idő alatt?

Segítség: Készítsen a fonálra gondolatban egy beosztást, amely együtt nyúlik a fonállal, és vizsgálja ebben a furcsa nyúló koordináta-rendszerben a mozgást!