

Kísérleti fizika gyakorlat – tehetséggyondozó csoport
10. feladatsor – 2014. november 17.

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

Írja le a mozgást!

Segítség: Az elmúlt gyakorlaton beláttuk, hogy az eszköz szögsebessége időben állandó. Tegye fel, hogy a $t = 0$ pillanatban a kerék tengelye vízszintes, sebessége 0, állandó szögsebessége pedig Ω nagyságú. Használja ki, hogy a kerék minden pillanatban csak a tengelyre merőleges irányban halad (de mi ezt az irányt jelöltük \parallel jellel) – ez az irány viszont az egyenletes forgás miatt időben változik. Ez alapján határozza meg először a test a_{\parallel} gyorsulását, ebből integrálással a v_{\parallel} sebességet, majd ezt bontsa fel v_x és v_y komponensekre. Ebből már integrálással megkapja az $x(t)$ és $y(t)$ időfüggvényeket.

2. Egy asztalon nyugvó, összecukott állapotában elhanyagolható hosszúságú, m tömegű *slinkyt* felső végénél fogva lassan addig emeljük, hogy az alsó vége éppen felemelkedjen. Ekkor a *slinky* hossza L .

a) Mennyi munkát végeztünk az emelés közben?

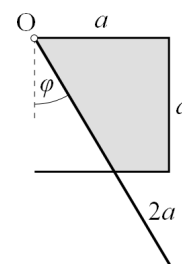
b) Ha ezután a felső végénél felfogatott *slinkyt* elengedjük, a legalsó menet érdekes módon egészen a teljes összecukódásig nem mozdul meg. Mekkora sebességgel kezd esni a *slinky* közvetlenül az összecukódás után? Mekkora lesz a mozgási energiája?

3. A *Cartesius-búvár* egy részben levegővel töltött, szájával lefelé a vízben álló, kicsiny kémcső. Vizsgálja a búvárra ható erőket a p_0 külső nyomás, a vízfelszín alatti h mélység és a T hőmérséklet függvényében! Használja fel az egyesített gáztörvényt ($pV/T = \text{állandó}$)! A rendszerben a hőmérséklet mindenhol ugyanakkora (de időben változhat), a víz hőtágulását hanyagolja el!

Vizsgálja az egyensúlyi helyzeteket: a felszínből kicsit kiálló (úszó) búvárét, az edény aljára leérő (elmerült) búvárét és a vízben lebegő búvárét!

4. Az ábrán látható $2a$ hosszúságú homogén tű az O ponton átmenő vízszintes tengely körül súrlódásmentesen foroghat. Az a oldalélű, négyzet alakú függőleges keret és a tű szappanhártyát feszít ki.

A φ szög milyen értékeinél lehet a rendszer stabil egyensúlyban?



5. Egy téglatest alakú üres medence a tetején lévő csap kinyitása után T_1 idővel telik meg. A teli medence az alján lévő kifolyót kinyitva T_2 idő alatt ürül ki. Mi történik, ha a vízcsapot és a kifolyót is nyitva hagyjuk? Milyen T_1/T_2 arány esetén kell túlfolyástól tartanunk?