

Haladó problémamegoldó szeminárium 1.
Gyakorló feladatsor a zh előtt (nem kell beadni)

1. Egy biliárdgolyót középpontja magasságában vízszintes erővel meglökönk, így forgás nélkül kezd csúszni.

Mekkora út megtétele után kezd tisztán gördülni? Mekkora lesz ekkor a sebessége?

Adatok: $r = 28,6 \text{ mm}$, $m = 160 \text{ g}$, $v_0 = 3 \text{ m/s}$, $\mu = 0,4$, $\Theta = 2/5mr^2$.

2/a Egy R sugarú H magasságú, hengeres, felül is zárt tartály tele van folyadékkal. A tartály tetején közepén egy kis nyílás van, ahol a folyadék a p_0 nyomású külvilággal érintkezik. A tartály hosszú ideje ω szögsebességgel forgatjuk, így a teljes folyadéktömeg is vele együtt forog. A folyadék sűrűsége ρ , nehézségi gyorsulás g .

Adja meg a folyadék $p(r, h)$ nyomását, ahol $0 \leq r \leq R$ a forgástengelytől mért távolság és $0 \leq h \leq H$ a henger tetejétől számított mélység!

Mekkora sebességgel kezd kiáramlani a folyadék a tartályból, ha a henger oldalfalán, közvetlenül az aljánál, egy kis nyílás keletkezik?

2/b 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?

3. Fejezze ki egy kúpinga teljes E mechanikai energiáját a fonál ℓ hosszának és a kúp (nem feltétlen kicsi) α félnyílásszögének a függvényében! (Természetesen az ingatest állandó m tömege és a g nehézségi gyorsulás is paraméter. A keringés v sebességét és ω szögsebességét, valamint a pálya r sugarát azonban fejezze ki a dinamikai összefüggések alapján a többi változóval!) A helyzeti energia nullpontját a felfüggesztésnél válassza.

Fejezze ki az energia dE (kicsiny) megváltozását, ha a fonál hossza $|d\ell| \ll \ell$ értékkel, a félnyílásszög $|d\alpha| \ll \alpha$ értékkel változik!