

**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  $\omega$  szögsebességgel forgatjuk, így a teljes folyadéktömeg is vele együtt forog. A folyadék sűrűsége  $\rho$ , 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 sugárirányú 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? Mennyi víz lesz hosszú idő után a tartályban?

**3.** Fejezze ki egy kúpinga teljes  $E$  mechanikai energiáját a fonál  $\ell$  hosszának és a kúp (nem feltétlen kicsi)  $\alpha$  félnyílásszögének a függvényében! (Természetesen az ingatest állandó  $m$  tömege és a  $g$  nehézségi gyorsulás is paraméter. A keringés  $v$  sebességét és  $\omega$  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!