

## 1. ZH (2016. október 25.)

*Mechanika, emelt szint, 2016/17, kedd, 14:05-15:35, 5.89*

1. Egy  $m$  tömegű test a súlytalanság állapotában mozog egy súrlódó közegben. A testre mozgás közben  $-cv^\alpha(v/v)$  nagyságú közegellenállási erő hat, ahol  $\mathbf{v}$  a test pillanatnyi sebessége,  $0 < \alpha < 2$ ,  $c$  pedig egy konstans. Dimenzióanalízis segítségével határozd meg, hogy milyen messzire jut el a közegben a test, ha  $v_0$  kezdősebességgel lökjük el. (12,5 pont)

*Természetesen a képlet tartalmazhat egy konstans szorzót is, melyet ezzel a módszerrel nem lehet meghatározni.*

2. Vízszintes síkon álló függőleges falú tartályban  $h$  magasságig víz van. A tartály falába a víz szintje alatt  $x$  mélységbe lyukat ütve a kiáramló víz sebessége  $\sqrt{gx}$  (Torricelli törvénye), ahol  $g$  a gravitációs állandó.  $x$  milyen értéke mellett jut el a vízszög a legmesszebbre? (12,5 pont)
3. Egy  $R$  sugarú vonatkerék középpontja  $v_0$  sebességgel halad közben pedig  $\omega = v_0/R$  szögsebességgel forog (azaz tisztán gördül). Add meg a kerék egyik szélső pontjának (ami a tengelytől  $R$  távolságra van)  $\mathbf{r}(t)$  és  $\mathbf{v}(t)$  függvényét egy Földhöz rögzített koordináta-rendszerben ill. a mozgás pályaequációját. (12,5 pont)
4. Egy  $m$  tömegű test a súlytalanság állapotában mozog egy súrlódó közegben. A testre mozgás közben  $-k\mathbf{v}$  nagyságú közegellenállási erő hat, ahol  $\mathbf{v}$  a test pillanatnyi sebessége,  $k$  pedig egy konstans. A testet  $v_0$  kezdősebességgel elölkjük a  $t = 0$  időpontban.
- (a) Írd fel a kő mozgásequációját!
  - (b) Add meg a test  $v(t)$  függvényét és vázlatosan rajzold is le!
  - (c) Add meg a test elmozdulását megadó  $x(t)$  függvényt és vázlatosan rajzold is le!
  - (d) Mekkora a mozgás során megvalósuló teljes elmozdulás? Összhangban van-e a megoldás az 1. feladat végeredményével?
- (12,5 pont)

A dolgozathoz semmilyen segédeszköz nem használható. A megírásra 90 perc áll rendelkezésre.