

1. ZH (2015. október 6.)

Mechanika, emelt szint, 2015/16

1. Misi almát szeretne szedni az alábbi módszerrel. A (picinek tekinthető) almafa tőle L távolságban van, az alma rajta h magasan. Egy kavicsot v_0 nagyságú, a vízszintessel α szöget bezáró kezdősebességgel elhajít a földről (az alma a kő mozgásának síkjába esik). Meglepetésére az alma (mivel már érett) éppen a dobás pillanatában elválik a fától és szabadon esni kezd.

- Az eldobástól számított mekkora T idő elteltével lesz a kő a legközelebb az almához?
- Milyen szöget zár be ekkor a kő és az alma relatív sebessége ($\mathbf{v}_2 - \mathbf{v}_1$) a relatív elmozdulásvektorral ($\mathbf{r}_2 - \mathbf{r}_1$)?
- Mekkora α -t válassza Misi α -t, hogy éppen eltalálja a zuhanó almát?

Az egyszerűség kedvéért tételezzük fel, hogy az almafa alatt egy végtelen nagy szakadék található, azaz sem az alma sem a kő soha sem ér földet. (12,5 pont)

2. Tegyük fel, hogy egy halra vízben úszva sűrűdési erő hat, melynek nagysága a hal sebességének abszolút értékével arányos. Ez a hal a folyásiránnyal szemben szeretne úszni a folyón egy megadott pontig. A folyó áramlási sebessége u . Hogyan válassza meg a sebességét a hal, hogy a lehető legkevesebb befektetett energiával jusson el a céljához? (12,5 pont)

Megjegyzés: ez a feladat nem ugyanaz, mint ami a gyakorlaton volt

3. Egy mezőn fúj az őszi szél. Andris mérései szerint a szél sebessége a magassággal arányos ($v = ch$, ahol h a magasság) és mindenütt keleti irányba mutat. Andris függőlegesen feldob egy könnyű labdát v_0 kezdősebességgel, mely tőle h távolságban esik le. Becsüljük meg h értékét ha feltesszük, hogy a labda pillanatszerűen felveszi a szél vízszintes irányú sebességét. (12,5 pont)

4. Egy R sugarú korong peremére egy $R/4$ sugarú kis korong van erősítve. A nagy korong ω szögsebességgel forog, a kicsi pedig 2ω szögsebességgel. Add meg a kis korong egy kiválasztott kerületi pontjának mozgását leíró $\mathbf{r}(t)$ függvényt, illetve a sebességét és gyorsulását megadó $\mathbf{v}(t)$ és $\mathbf{a}(t)$ függvényeket (12,5 pont)

A dolgozathoz semmilyen segédeszköz nem használható. A megírásra 105 perc áll rendelkezésre.