

# KisFiz 1.

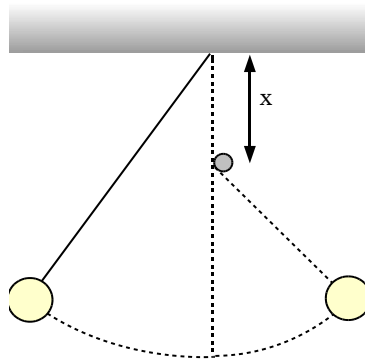
## 6. gyakorlat: Munka, energia

2014. március 18.

**K1.** (2.2.2) Egy 2 kg tömegű testet állandó erővel emelünk függőlegesen. 1 méteres szakaszon a végzett munka 80 J. Mekkora gyorsulással emeljük a testet?

**N1.** (2.4.6) Egy  $m$  tömegű  $L$  hosszúságú matematikai ingát vízszintes helyzetéből elengedünk. Függőleges helyzetében a kötélen egy csapocskán megakad, így az inga az ábrán látható módon lendül tovább.

- Mi a dinamikai feltétele annak, hogy az inga további mozgása során le tudjon írni egy teljes kört?
- Hova kell ehhez helyezni a csapocskát? ( $x < > = ?$ )
- Hogyan alakul a test pályája ellenkező esetben? (szöveges válasz)
- Hova kell helyezni a csapocskát, hogy a c.) esetben ismét az indítás magasságába jusson fel?



**K2.** (2.2.8) Bizonyítsuk be, hogy harmonikus rezgőmozgás esetén a mozgási és helyzeti energia összege a mozgás során állandó, azaz harmonikus rezgőmozgás esetén is fennáll az energiamegmaradás törvénye! (Adottak:  $D$ ,  $m$ )

**N2.** (2.3.6 alapján) A feladatban az ún. kozmikus sebességekkel<sup>1</sup> fogunk foglalkozni. A feladatokhoz megoldásához a következő adatokra lehet szükség: (A Nap tömege:  $M_N = 1.99 \cdot 10^{30} \text{ kg}$ , a Föld tömege:  $M_F = 5.97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ , a Föld sugara:  $R_F = 6370 \text{ km}$ , az (átlagos) Nap-Föld távolság:  $d_{NF} = 1.5 \cdot 10^8 \text{ km}$ , a gravitációs állandó:  $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$ .)

A kért sebességeket az „állósillagokhoz” rögzített vonatkoztatási rendszerben számítsuk ki, azaz ne számoljunk a Föld forgásával, és keringésével!

- Feltéve, hogy nincs légellenállás, mekkora vízszintes sebességgel kéne rendelkeznie egy testnek a Föld felszínén, hogy megkerülje a Földet? (1. kozmikus sebesség)
- Mekkora sebességgel kell rendelkezzen egy test a Föld felszínén, hogy elhagyja a Föld gravitációs terét? (2. kozmikus sebesség)
- Tegyük fel, hogy egy test a ugyanolyan távolságban van a Naptól, mint a Föld. Mekkora sebességgel kell rendelkezzen, hogy elhagyja a Nap gravitációs terét? (3. kozmikus sebesség)
- A valóságban egy űrszondát nem kell a c.)-ben kiszámított sebességre felgyorsítani, hogy elhagyhassa a Naprendszer. Milyen trükkel oldható ez meg, azaz mi segíthet?
- Mi lenne, ha számolnánk a Föld forgásával és keringésével? (Csak vázlatosan!)

---

<sup>1</sup>Részletesebben: wikipedia

**K3.** (2.2.17)  $100N$  súlyú testet  $120N$  nagyságú erővel emelünk. Mekkora az emelőerő teljesítménye az indulás után  $2$  másodperccel? Mekkora az átlagteljesítmény az első  $2$  másodperc alatt?

**N3.** (2.2.13) Egy  $h$  magasságú  $l$  hosszúságú lejtőt egy fém és egy falécből állítunk össze. A pálya felső részéről rövid fémhasábot eresztünk el. A fémhasáb és a fém súrlódási együtthatója  $\mu_1 = 0.2$ , a fémhasábé és a fémé  $\mu_2 = 0.6$ ,  $h = 5m$ ,  $l = 13m$ ?

- A fém és a fa rész hosszának milyen arányánál érjük el, hogy a hasáb a pálya végén éppen megálljon?
- Mennyi időre van szükség a teljes út megtételére?
- Mekkora a hasáb maximális sebessége mozgása során?

**K4.** (2.2.5)  $15kg$ -os testet húznak fel egy  $20^\circ$ -os lejtőre. A megtett út  $60m$ , a mozgási sebesség állandó. A súrlódási együttható  $\mu = 0.2$ . Mekkora munkát végez a húzóerő a testen?

**N4.** (2.2.14 alapján) Egy ember ún. Bungee Jumpinggal szórakoztatja magát. A kezdetben nyújtatlan,  $20m$  hosszú kötelet egy völgyhíd korlátjához erősíti, a másik végét pedig magára. A híd alatt  $50m$  mélységben egy folyó folyik, a Bungee-kötél, miután megfeszül  $D = 100N/m$  direkciós erővel jellemezhető. Az ugró tömege  $m = 80kg$ , a gravitációs gyorsulás  $g = 10m/s^2$ . Az ugró függőlegesen mozog, zérus kezdősebességgel indul.

- Milyen mélyre süllyed mozgása során? Kell-e félnie, hogy vizes lesz?
- Mekkora maximális erő feszíti a kötelet?
- Hol lesz a legnagyobb sebessége mozgása során? Mekkora ez a sebesség?