

A feladatokban $g = 10 \text{ m/s}^2$.

1. Klaudia a múlt héten azt vette észre, hogy esténként egy pici (pontszerűnek tekinthető) szellem röpköd a kertjükben. Tegnap átment hozzá a barátja, Bence, aki fizikushallgató. Ő is látta a szellemet, és ő meghatározta a sebességét is:

$$\mathbf{v}(t) = (2t + 1)^3 \mathbf{i} + \frac{2}{(2t + 1)^2} \mathbf{j} \quad [\text{m/s}]$$

a) Írja fel a szellem gyorsulásvektorát! (2 p.)

b) Az induláskor ($t=0$ -ban) a szellem sikított egy nagyot az

$$\mathbf{s} = 4 \mathbf{j} - 3 \mathbf{k} \quad \text{vektor irányába.}$$

Mekkora szöget zárt be induláskor a szellemre ható erők eredője a sikítás irányával? (2 p.)

c) Hol van a szellem a $t = 1$ s-ban, ha $t = 0$ s-ban az origóból indult? (4 p.)

2. Bencének szombaton meccse lesz, ezért átmentek a kosárpályára, Bence a büntetődobást akarta gyakorolni. Bence 8 m/s kezdősebességgel, a vízszinteshez képest felfelé 64° -os szöggel dobta el a labdát. A kosárgyűrű a föld fölött $3,05 \text{ m}$ magasan van, az eldobás helye és a kosár alatti pont távolsága vízszintesen $4,55 \text{ m}$ volt.

a) Milyen magasról kell eldobnia Bencének a labdát, hogy az pontosan a kosárgyűrűbe érkezzon? (Vagyis hogy a labda tömegközéppontja éppen a kosár közepéhez érkezzon?) (3 p.)

b) Mekkora nagyságú sebességgel esik bele a labda a kosárba? (2 p.)

3. Klaudia és Bence végül kimentek a kőfejtőbe. Van ott egy 85 m hosszú egyenes lejtő, aminek a teteje 36 m -rel van magasabban az aljánál. Klaudia feltölt egy 18 kg -os kiszuperált, kerekek nélküli csillét a lejtő tetejére, és meglökte lefelé v_0 kezdősebességgel. Bence a lejtő aljánál állt, és megmérte, hogy mennyi idő alatt érkezik le a csille a lejtő aljára: pontosan 6 másodperc alatt.

A csille és a lejtő közötti tapadási súrlódási együttható $0,33$; a csúszási súrlódási együttható $0,16$.

a) Mekkora v_0 kezdősebességgel lökte meg Klaudia a csillét? (6 p.)

b) Ezután a csillére rákötöttek egy (nyújthatatlan, elhanyagolható tömegű) kötelet, amit átvezettek a lejtő tetején levő (súrlódásmentes, elhanyagolható tömegű) csigán, és a kötél függőlegesen lógó végére egy elhanyagolható tömegű kosarat kötöttek, majd homokot lapátoltak abba a kosárba. Mennyi homokot lapátolhattak a kosárba, ha azt tapasztalják, hogy a nyugalomban levő csille nem kezd el gyorsulni a lejtőn? (6 p.)