

Az összes feladatban $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Rigó Jancsi feljegyzései fizika érettségire való készülés közben.

1. Végre jó idő volt ma, kiültem a kertbe tanulni. Nem is tudtam, hogy már felébredtek a méhek! Ott repkedett egy a közelemben. Bemértem a sebességét az apától kapott sebességvektormérővel. Először beállítottam, hogy az x tengely dél felé, az y kelet felé, a z felfelé mutasson és pontosan 4 órakor indítottam a mérést. Ezt írta ki a készülék (a távolságot m-ben, az időt s-ban mérve):

$$\mathbf{v} = \left(A \cdot \sin\left(\frac{t}{B}\right) \right) \mathbf{i} + (C \cdot t + D) \mathbf{j} + \left(E \cdot e^{-\frac{t}{F}} \right) \mathbf{k}$$

ahol $A = -0,5 \text{ m/s}$; $B = 3 \text{ s}$; $C = 0,02 \text{ m/s}^2$; $D = -0,5 \text{ m/s}$; $E = -0,15 \text{ m/s}$; $F = 10 \text{ s}$.

Elég vadul röpköd.

a) Ki kéne számolni, hogy 4 óra 40 s-kor mekkora volt a sebességének nagysága. **1 p.**

b) És azt is, hogy mekkora volt akkor a gyorsulása. (Csak nem volt nagyobb g-nél?!?) **2 p.**

Tartok tőle, hogy nemsoká nekimegy a házunk falának, ami az én választott koordinátarendszeremben az $y = 6 \text{ m}$ -nél van.

4 órakor a méhecske az $x = -0,5 \text{ m}$; $y = 0$; $z = 2,5 \text{ m}$ pontból indult.

c) Tényleg nekimegy a falnak? ha igen, mikor? **1,5 p.**

d) Hogy kell felírni a méhecske helyvektorát Rigó Jancsi koordinátarendszerében? (a $t=0$ 4 órakor legyen) **1,5 p.**

2. Olyan okosak a varjak! Egy varjú hozott 8 diót uzsonnára, és úgy töri fel őket, hogy ha jön egy kocs, akkor lerúgja a kereke elé. A mi utcánkban minden kocs pont 30 km/h -val szokott menni, mert annyival szabad. A varjú $3,8 \text{ m}$ magasan ül a fán, és ferdén lefelé rúgja le a diót, úgy, hogy a kezdősebessége $2,2 \text{ m/s}$, a vízszintessel 20° -ot zár be lefelé, és pontosan szembe rúgja az autóval. Számoljuk ki, hogy

a) mennyi idő alatt ér le a dió! **2 p.**

b) mekkora lesz a sebessége az úttestre való érkezéskor és mekkora szöget zár be a sebesség az úttesttel (ami vízszintes)! **2 p.**

c) A varjú akkor látja meg, hogy jön egy kocs, amikor annak a kereke 40 m -re van még a faág alatti ponttól. Mennyi idővel később kell lerúgnia a diót, ha azt akarja, hogy pontosan akkor essen a kerék alá, amikor az odaér? (nehogy közben egy másik varjú elrabolja!) **2 p.**

3. Gyuri bácsi kinyitotta a létrát – sajnos kicsit ferde lett: az egyik szára 50° -ot, a másik 58° -ot zár be a földdel (vízszintessel). Nagyon széles fogódzója van a létrának, én azt szoktam használni lejtőnek. Össze is kötöttem egy 2 m hosszú, igazán súlytalan és nyújthatatlan kötéllel két tobozt, a létra fölé repültem, a kötélt közepét a létra tetején lévő csigára tettem, a 10 kg -os tobozt az 58° -os szárra, a 14 kg -os tobozt az 50° -os szárra tettem, és azt meg is löktem lefelé 1 m/s -os sebességgel. Azt már múltkor kiszámoltam, hogy a tobozok és a létra közötti csúszási súrlódási együttható $0,12$. Hogy fognak mozogni a tobozok? gyorsulva vagy lassulva? Mikor és melyik toboz ér fel a létra tetejére? (A létra 4 m hosszú.) **6 p.**

4. Jött egy mókus játszani. Most az elfektetett hordó belsejében futkározik úgy, hogy függőleges síkban tesz meg köröket. A hordó átmérője $1,3 \text{ m}$. Állandó sebességgel fut, akkora sebességgel, amivel a legfelső ponton súlytalan. A tömege 30 kg . Vajon mennyi a mókus súlya

a) a legalsó pontban? **2 p.**

b) amikor felfelé szalad és 30° -nyit tett meg a legalsó ponthoz képest? **2 p.**

c) amikor lefelé szalad és éppen félmagasságban van? **2 p.**

d) Mekkora a mókus sebessége? **1 p.**