

Kinematika I.

szakköri feladatok 2023. szeptember 18.-ra

1. Egy macska $R = 20$ m sugarú körpályán szalad egyenletesen, $v_1 = 5$ m/s nagyságú sebességgel. Egy kisméretű kutya a kör közepéről indulva üldözni kezdi a macskát állandó nagyságú, $v_2 = 3$ m/s sebességgel. A kutya végig úgy mozog, hogy sebességvektora a macska felé mutat.

a) Mekkora a kutya gyorsulása közvetlenül az indulást követően (amikor még a kör középpontjától mért távolsága sokkal kisebb R -nél)?

b) Hosszú idő elteltével mekkora lesz a kutya és a macska közötti távolság?

2. Határozzuk meg a következő alakzatok görbületi sugarát – lehetőleg fizikai megfontolások alapján:

a) $y = \alpha x^2$ egyenletű parabola görbületi sugarát x függvényében;

b) a és b féltengelyű ellipszis görbületi sugarát a tengelyek végpontjaiban;

c) $y = 1/x$ egyenletű hiperbola görbületi sugarát az $(x, y) = (1, 1)$ pontban;

d) $y = A \sin(kx)$ egyenletű szinuszfüggvény görbületi sugarát a hullámhegyeken!

3. Egy R sugarú henger csúszásmentesen gördül lefelé egy α hajlásszögű lejtőn. Mekkora a henger egy kerületi pontjának görbületi sugara pályájának legmagasabb pontján?

4. Egy nagy tó jegén egy fiú szalad északi irányban $v = 5$ m/s sebességgel. A (csúszási és tapadási) súrlódási együttható a cipője és a jég között $\mu = 0,1$. Az egyszerűség kedvéért tegyük fel, hogy a jégre kifejtett (időben változó) nyomóerő helyettesíthető az időbeli átlagával.

a) Legalább mennyi időre van szüksége a fiúnak, ha szeretné sebességét keleti irányba mutató, de szintén v nagyságúra változtatni?

b) A lehetséges legrövidebb idő esetén milyen alakú pályán mozog a fiú a kanyarodás során?

5. Egy fonálingát vízszintesen kitérítünk, majd kezdősebesség nélkül elengedünk.

a) Az inga melyik helyzetében lesz vízszintes az ingatest gyorsulásvektora?

b) Milyen görbén söpör végig az inga gyorsulásvektorának végpontja?

c) Mekkora szögsebességgel forog a gyorsulásvektor az inga vízszintes és függőleges helyzetében?

6. Kör alakú versenypálya adott pontjából egy versenyző motorkerékpárral kezdősebesség nélkül indul, és végig úgy mozog, hogy gyorsulásának *nagysága* állandó. A versenypálya mely pontján éri el maximális sebességét a motoros?

Szórakoztató feladatmegoldást kíván: Vigh Máté