

## 2006. Számítástechnika

### 1. feladat: 6174 (30 pont)

A „6174-es tétel” kimondja a következőket:

Tetszőleges 4-jegyű szám (ha legalább kétféle számjegy van benne) esetén vegyük a következő sorozatot:

$N_1$ : a négyjegyű szám;

$A_i := N_{i-1}$  számjegyei csökkenő sorrendben;  $B_i := N_{i-1}$  számjegyei növekvő sorrendben.

$N_i := A_i - B_i$

Állítás: előbb-utóbb elérjük a 6174-et, amitől kezdve a sorozat konstanssá válik.

Írj programot (6174.pas, ...), amely

A. beolvas egy négyjegyű számot, majd mindaddig írja  $A_i$ ,  $B_i$  és  $N_i$  értékeit, amíg el nem érjük a 6174-et!

B. megadja azt a négyjegyű egész számot, amelyre a lehető legtöbb lépésben érjük el a 6174-et, valamint a hozzá tartozó lépésszámot is. Ha több ilyen szám is van, akkor a legkisebbet kell megadni!

Példa:

$N_1 = 1998$  esetén:

$A_1 = 9981$ ;  $A_2 = 8820$ ;  $A_3 = 8532$

$B_1 = 1899$ ;  $B_2 = 288$ ;  $B_3 = 2358$

$N_2 = 8082$ ;  $N_3 = 8532$ ;  $N_4 = 6174$

### 2. feladat: Bolygók (70 pont)

Készíts programot (bolygo.pas, ...) bolygómozgás szimulálására!

A képernyő közepén álljon a nap (egy 5 egység sugarú körlemezként rajzolva), melynek tömege:  $1,989 \cdot 10^{30}$  kg – ez legyen a programban beépített konstans. Vegyünk fel egy bolygót, amelynek megadjuk a Naptól vett távolságát (a Föld esetén a távolság 150 millió km), valamint a pályamenti sebességét (a Föld esetén 29,8 km/másodperc). Olyan nagyítást kell találni, hogy a Naptól 300 millió km-re levő bolygó még éppen elférjen a képernyőn.

Oldd meg ezek után a következő két részfeladatot!

A. Olvasd be a bolygó Naptól vett távolságát! Rajzold ki a képernyőre a bolygó pályáját, feltételezve, hogy körpályán mozog, majd 1 órás időközönként rajzold ki a pályára a bolygót (a bolygó képe egy 3 egység sugarú körlemez legyen)!

B. Olvasd be a bolygó Naptól vett távolságát, valamint pályamenti sebességét! Óránként számold ki a bolygó sebességét és helyét, majd ez alapján 1 órás időközönként rajzold ki a bolygót a képernyőre úgy, hogy a pályája is megmaradjon!

Az  $m_1$  tömegű központi égitest körül  $r$  távolságra levő  $m_2$  tömegű bolygóra ható gravitációs erő:

$F = \gamma \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$ , ahol  $\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{m^3}{kg \cdot s^2}$  (a gravitációs állandó). Ebből számolható a bolygó

gyorsulása:  $a = \frac{F}{m_2}$  és az A részfeladat esetén a körpályán mozgás sebessége:  $v_{kör} = \sqrt{\frac{\gamma \cdot m_1}{r}}$ . Ha a

bolygó ellipszispályán mozog, akkor a távolság változása esetén az erő és a gyorsulás újra számolandó.

Legyen a bolygó egy adott pillanatban az  $(x,y)$  koordinátájú pontokban, és mozogjon  $(v_x, v_y)$  sebességgel.  $\Delta t$  idő múlva az új helyzetet a következő módon határozhatjuk meg.

1. Kiszámítjuk a gyorsulás komponenteit:  $a_x = -a \cdot x/r$ ;  $a_y = -a \cdot y/r$

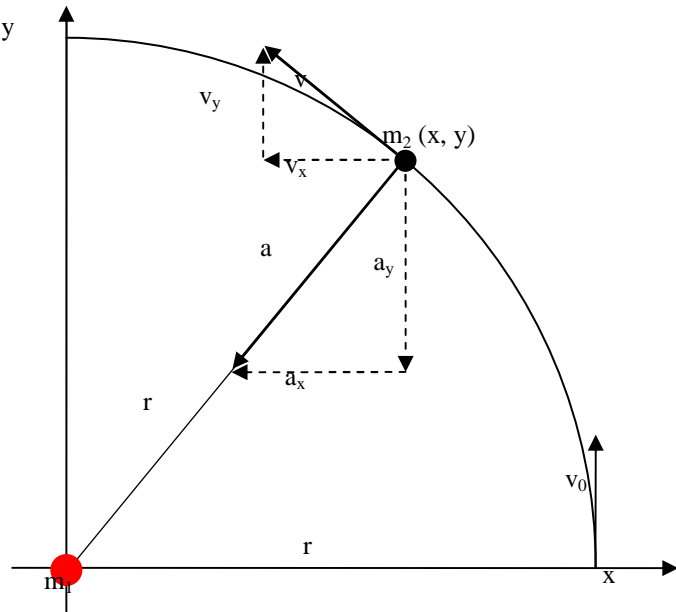
2. Meghatározzuk az új sebességeket:  $v_{xúj} = v_x + a_x \cdot \Delta t$ ;  $v_{yúj} = v_y + a_y \cdot \Delta t$

3. Így az új koordináták:  $x_{új} = x + v_x \cdot \Delta t$ ;  $y_{új} = y + v_y \cdot \Delta t$

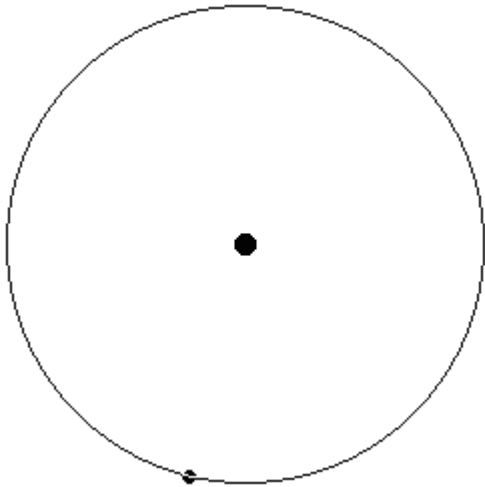
A képletek helyessége az ábra alapján egyszerű arányossággal belátható.

A számítások során indulj ki a következő kezdőértékekből:

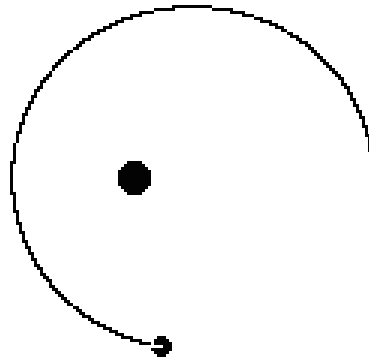
$$x_0 = r, y_0 = 0, v_{x0} = 0, v_{y0} = v_{kör}$$



Példa:



A Föld körpályája  
Távolság: 150 millió km  
Sebesség: 30 km/másodperc



Bolygószimuláció ellipszispályán  
Távolság: 100 millió km  
Sebesség: 30 km/másodperc