

A síkon való véletlen bolyongás modellkísérlete

Eszközök:

- tetraéder alakú dobókocka, dobókocka,
- műanyagpohár.

A mérés menete:

A síkon való véletlen bolyongást modellezhetjük a következő módon: a kétdimenziós bolyongásban a mozgó részecske az x -, és az y -tengellyel párhuzamos négy irány valamelyikébe tesz egységnyi lépéseket. Ennek megfelelően az origóból induló részecske lehetséges helyzetei a sík egész koordinátájú pontjai. Minden pontnak négy szomszédja van a négyzetrácson.

Feladatok:

- 1) Tervezz meg és írd le egy olyan kísérletsorozatot, amellyel a síkon való véletlen bolyongást vizsgálhatjuk. A lépések legyenek minden irányba egyforma valószínűségűek!
- 2) Gyűjts adatokat, melyek segítségével a bolyongó részecske helyének a kiindulási ponttól mért távolságát tudod számolni.
- 3) A gyűjtött adatok rendezésével vizsgáld meg, hogyan függ a kiindulási ponttól mért távolság a lépésszámtól! Végezz több mérési sorozatot, az adatokat rendezd táblázatba, a függvény megállapításához a távolságtértek átlagát használd!
- 4) Ábrázold koordinátarendszerben a kiindulási ponttól mért átlagos távolságot a lépésszám függvényében! Jellemezd a kapott függvényt! Állapítsd meg, hogy milyen kapcsolat áll fenn a két mennyiség között!

Albert Einstein 1905-ben írt egyik cikke a virágporszemcse vízcseppben történő zezugos mozgásával (Brown-mozgás) foglalkozik, amit véletlen bolyongásként írt le. Hasonló módon lehet leírni a járványok terjedését: a fertőzött területet a kiindulási ponttól mért átlagos távolságon belül lévő területtel azonosíthatjuk.

- 5) Egy középkori járvány során a fertőzött terület a megjelenésétől számított 10 nap alatt 20 km sugarú körre nő. A fenti modellt és a 4) feladatrészen megfogalmazott törvényszerűséget felhasználva jósold meg, hogy mekkorára nő a fertőzött terület a következő 10 napban!
- 6) Milyen tényezők vezethettek a fenti eredmény módosulásához a középkorban?
- 7) Milyen további tényezők módosíthatják egy járvány mai elterjedését a fenti modellhez képest?

EREDMÉNYES MUNKÁT KÍVÁNNAK A VERSENY SZERVEZŐI!