

WJSz szakkör

Konczer József

2015. 10. 24.

Laplace démonának rémálma

1. Mi történik ha két pontszerű részecske ütközik? A tömegek m_1, m_2 a sebességek v_1, v_2 .
2. Mi történik ha nem pontszerűk, hanem szimmetrikus merev testek θ_1 és θ_2 tehetetlenségi nyomatékokkal (az ütközés előtt a testek nem forognak, és úgy ütköznek, hogy az össz. impulzus momentum 0.)
3. A biliárd asztalon két azonos tömegű és méretű elefántcsontból faragott golyó érinti egymást. A szimmetria síkkal párhuzamosan beléjük lökjük a 3. fehér golyót. Mi történhet, és mi fog történni?
4. Egy 20 ℓ -es hőszigetelő falú hengert kezdetben egy rögzített hőszigetelő dugattyú választ két egyenlő részre. Az egyik felében 300 K hőmérsékletű, 100 kPa nyomású, a másikban 900 K hőmérsékletű, 300 kPa nyomású hélium gáz van. Mi történik ha a dugattyút elengedjük, és az sűrűdés mentesen tud mozogni a hengerben? (Fizika előkészítő szakkör nyomán 2006. 01. 30.)

Vörösödő követek Egy intelligens hangyatársadalom él egy pöttyös labdán, mely $R(t) = R_0 e^{Ht}$ módon exponenciálisan tágul. Egy kolónia két követet küld $\Delta t \ll 1/H$ időkülönbséggel egy másikhoz, mely $t = 0$ -ban ℓ távolságra van a labda felszínén. Mekkora időkülönbséggel érkeznek meg a követek?

Nyakkendőhöz az inget Mutassunk olyan 1D-os potenciálokat, ahol a periódusidő energia független. Mit tennénk ha adott periódusidő-energia függvényt megvalósító potenciált kellene előállítani?

Egzisztencia és unicitás Nézzük a következő differenciál egyenletet:

$$y'(x) = \sqrt[3]{y} \quad (1)$$

Mi a megoldás ha $y(0) = 0$?

Legyen a diffegyenlet kicsit bonyolultabb:

$$y'(x) = \sqrt[3]{y} + x \sin(1/x) \quad (2)$$

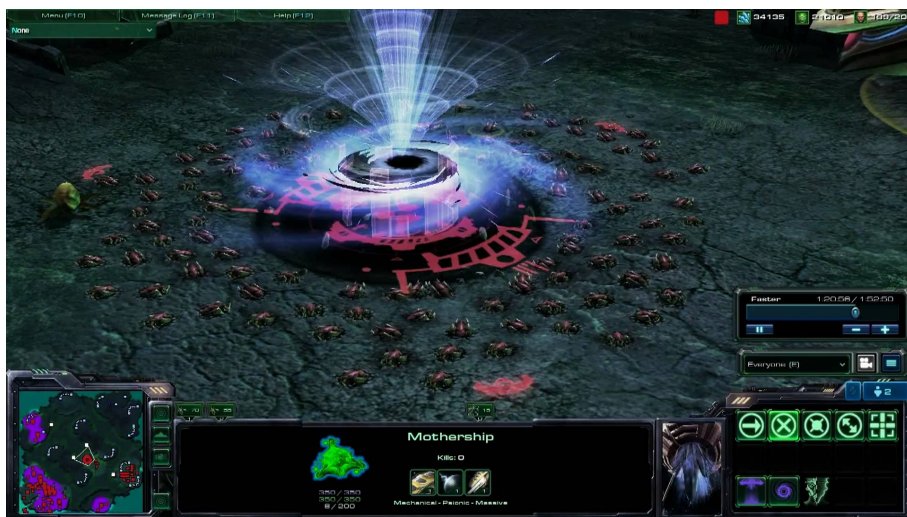
Próbáljuk megoldani valamilyen numerikus módszerrel, mit tapasztalunk?

Folytathatóság Ha a differenciál egyenlet elég sima, akkor mindig egy kicsit előre tudunk jósolni, így tetszőleges időtartamra tudunk jóslatot mondani. Vagy nem? Nézzük meg mi történik a

$$y'(x) = 1 + y^2 \quad (3)$$

diff. egyenlettel tetszőleges kezdeti érték mellett.

Fekete lyuk robbanás Mennyi idő alatt sugározza szét energiáját vákuumban egy M tömegű fekete lyuk?



Maxwell féle sebesség eloszlás Egy állandó hőmérsékletű gázban a molekulák sebessége nem állandó, hanem egy folytonos valószínűségi eloszlással írható le. Ha csak annyit teszünk fel, hogy az eloszlás sima (végtelenszer differenciálható), csak a sebesség abszolút értékétől függ, illetve hogy merőleges irányokban független az eloszlás (azaz a sűrűség függvény faktorizálódik: $f(x, z, y) = g(x)g(y)g(z)$), akkor ez milyen megszorításokat ró ki az eloszlásra?

0 nyugalmi tömegű részecske Hogyan viselkedne egy 0 nyugalmi tömegű részecske elektromágneses térben, létezhet egyáltalán ilyesmi?

Lámpa a víz alatt Egy zavartalan felszínű vízfelület alatt h mélységben egy teljes féltérben izotróp módon világító lámpa van. A fény hányad része jut ki a felszínre? Gondolkozzunk el azon hogy mi is a kérdés, és tippeljük meg, hogy mi lenne a korrekten számolunk.

Repülő atomórák Mi történik ha két atomórát szinkronizálunk, majd ez egyiket egy standard repülő járáttal (kb. 10 000 m magasan, 1000 km/h sebességgel) körbe reptetjük a Föld körül? Az egyszerűség kedvéért tagyuk fel hogy a Föld nem forog.

Megis is oldjuk, meg nem is Lőjünk egy végtelen hosszú λ hosszanti töltéssűrűséggel rendelkező töltött rúdra egy kis q töltéssel rendelkező pont töltést. Mikor a töltés legközelebb van a rúdhoz, akkor a kinetikus energiája legyen E , impulzus momentuma (a rúdhoz vonatkoztatva) L . Mekkora szöggel térül el a ponttöltés? fejezzük ki q hatványsorával ha tudjuk. Van-e itt valami gubanc?