

## Υπολογιστική Φυσική Εργασία Matlab 2

---

Ποζουκίδης Δημήτρης 15016

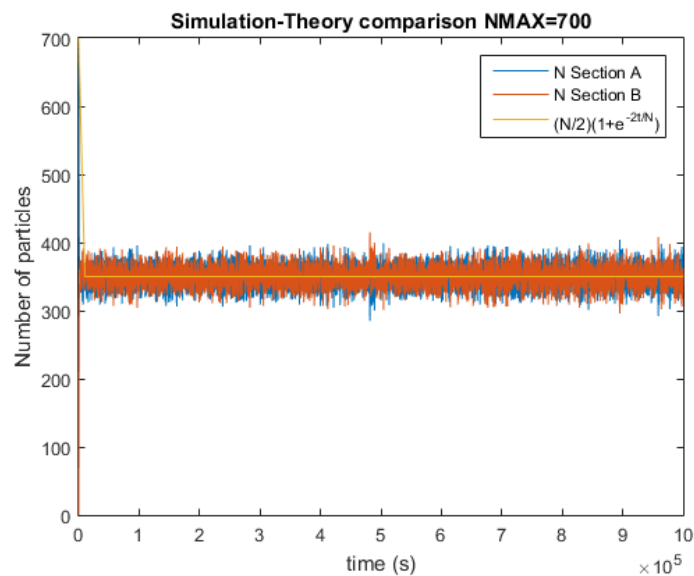
✉ dpozouki@auth.gr

14 Ιανουαρίου 2021

### Αποτελέσματα άσκησης:

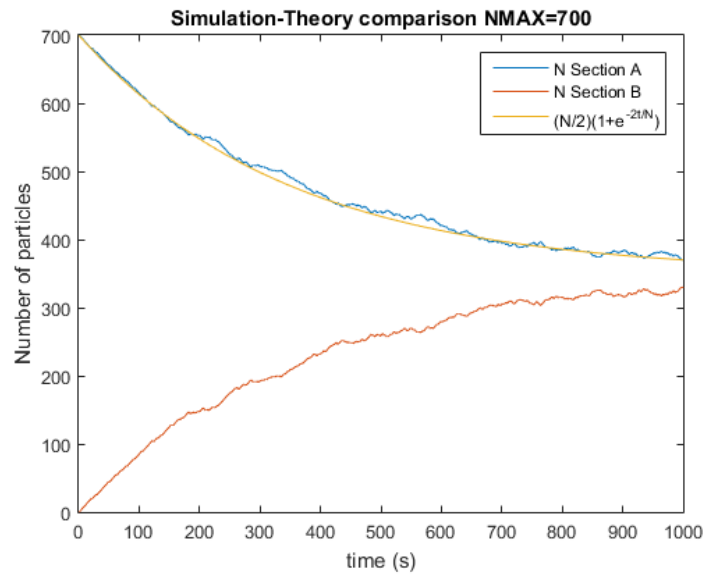
**α:**

Αρχικά έγινε προσομοίωση για 700 σωματίδια όλα στη περιοχή A του κουτιού.

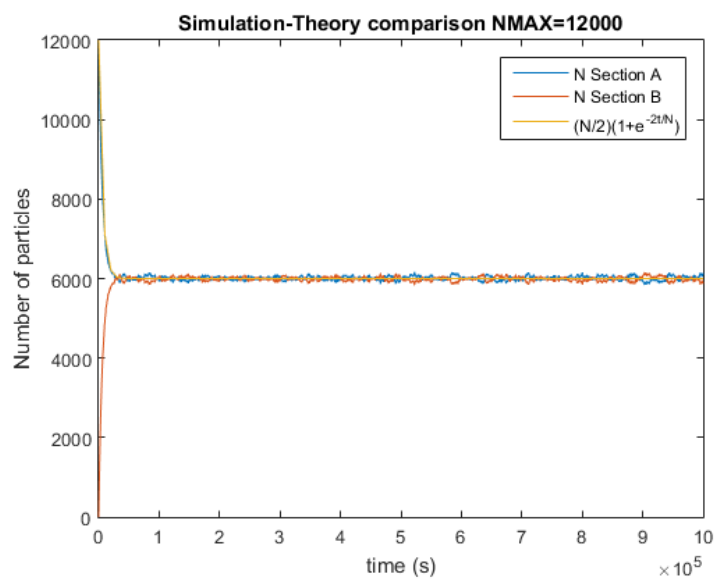


Φαίνεται πως τα σωματίδια της περιοχής A (Μπλε γραμμή) αρχικά ξεκινάνε από 700 και πέφτουν στη τιμή 350. Τα σωματίδια της περιοχής B (πορτοκαλί γραμμή) είναι αρχικά μηδέν και ανεβαίνουν στη τιμή 350. Έστερα και οι δύο τιμές κυμαίνονται σε τιμές από 300-400 που είναι αναμενόμενο λόγω της φύσης της προσομοίωσης.

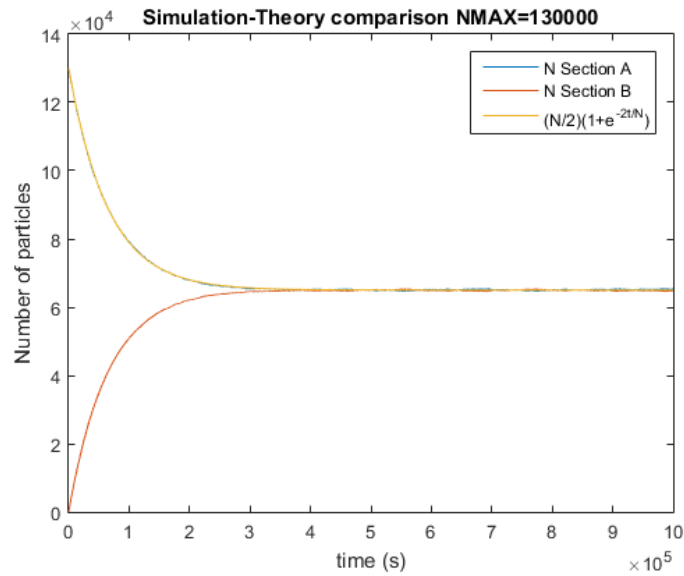
Λόγο του μεγάλου χρόνου και του μικρού αριθμού των σωματιδίων η συμπεριφορά του συστήματος φαίνεται καλύτερα στο παρακάτω διάγραμμα όπου φαίνονται μόνο τα πρώτα 10000 δευτερόλεπτα μιας παρόμοιας προσομοίωσης που παρουσιάζει ακριβώς την ίδια συμπεριφορά.



Φαίνεται πως έχουμε αρκετά καλή συμφωνία της θεωρητικής καμπύλης με την προσομοίωση. Αποτελέσματα για 12.000 σωματίδια:



Αποτελέσματα για 130.000 σωματίδια:

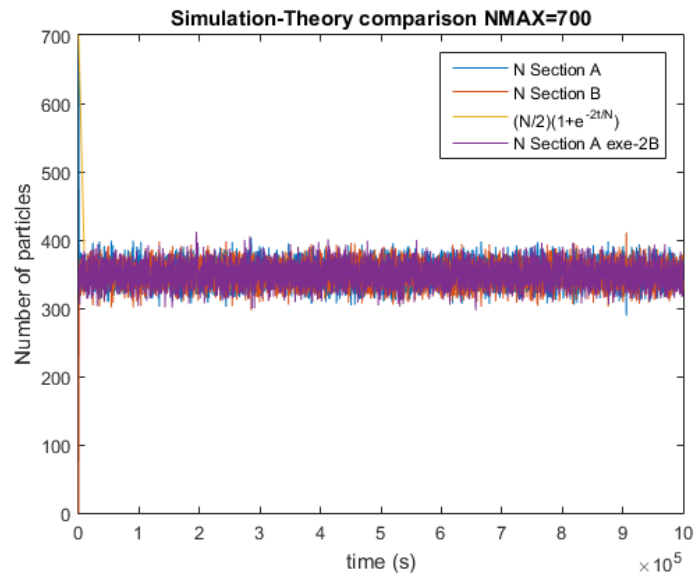


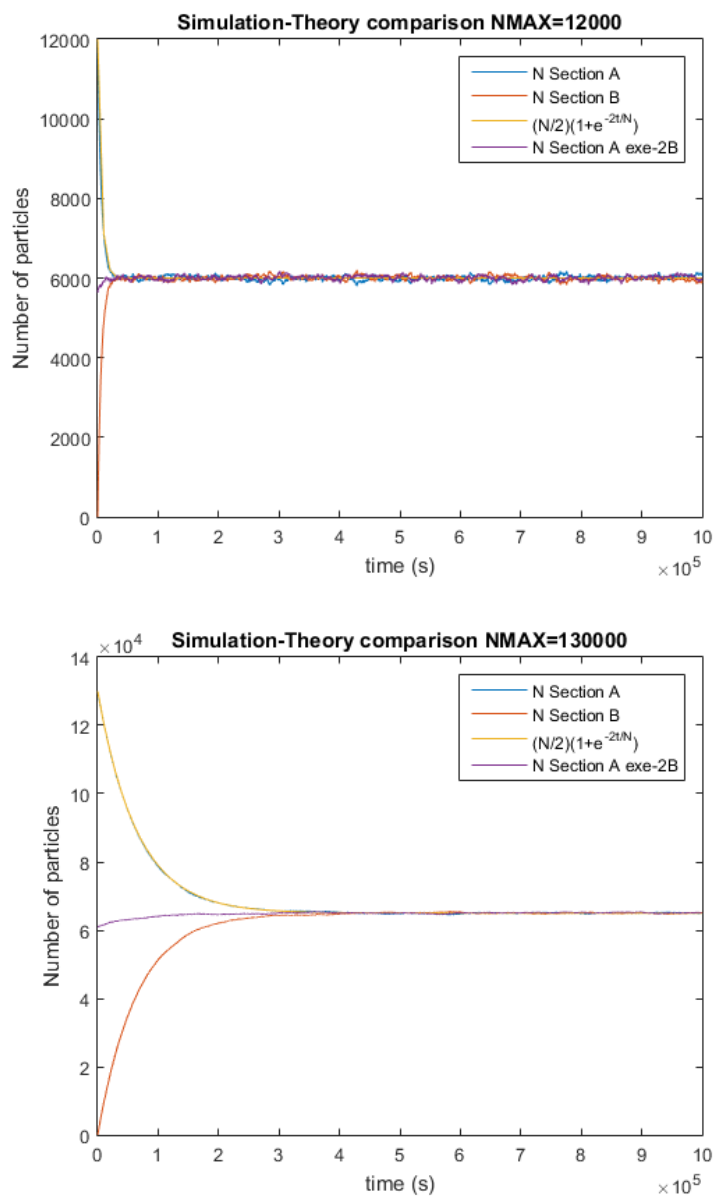
Και στις τελευταίες περιπτώσεις φαίνεται πως έχουμε τα αναμενόμενα αποτελέσματα. Πολύ καλή συμφωνία θεωρητικής καμπύλης με τη προσομοίωση, μόνο που στη προσομοίωση έχουμε διακυμάνσεις του αριθμού των σωματιδίων από τον αριθμό ισορροπίας, ενώ στη θεωρητική καμπύλη ο αριθμός των σωματιδίων πλησιάζει τη τιμή ισορροπίας ασυμπτωτικά.

**β:**

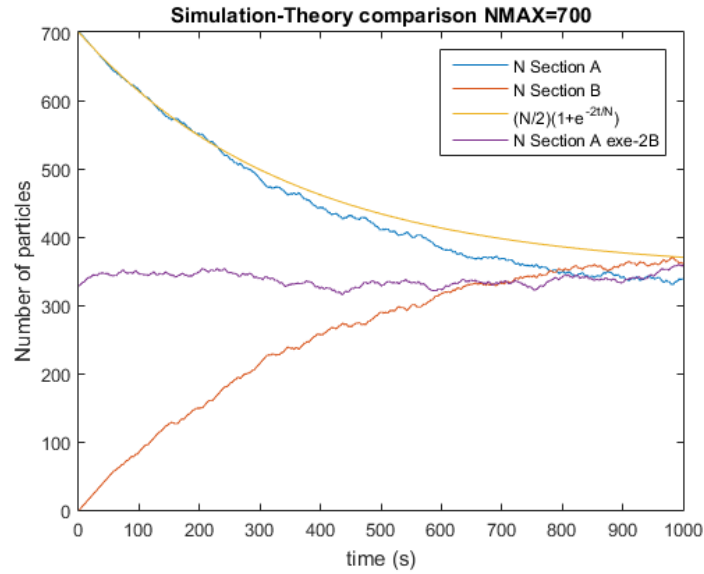
Στη συνέχεια έγινε δεύτερη προσομοίωση για τη περίπτωση που δεν έχουμε μηδενικό αριθμό σωματιδίων στη περιοχή B του κουτιού.

Τα αποτελέσματα για 700,12.000 και 130.000 σωματίδια φαίνονται παρακάτω.





ενώ για να δούμε καλύτερα τη συμπεριφορά του συστήματος φαίνεται ξανά η προσομοίωση των 700 σωματιδίων για τα πρώτα δευτερόλεπτα της προσομοίωσης:



Από τα παραπάνω αποτελέσματα φαίνεται πως ο αριθμός των σωματιδίων που βρίσκεται στη περιοχή A είναι λίγο πιο κάτω από τον αριθμό ισορροπίας (Ο λόγος  $N_1/N_2$  βρέθηκε με τη διαδικασία που περιγράφεται στην άσκηση μέσω του λόγου Ονόματος-Επιθέτου). Η μωβ καμπύλη φυσικά αυτή τη φορά δεν έχει την ίδια συμπεριφορά με τη θεωρητική καμπύλη μιας και αυτή ισχύει για τη περίπτωση όπου όλα τα σωματίδια βρίσκονται αρχικά στη περιοχή A. Όμως για μεγάλους χρόνους όπου το σύστημα έχει φτάσει κοντά στην ισορροπία οι αρχικές συνθήκες πλέον δεν έχουν σημασία και όλες οι καμπύλες συμπεριφέρονται με τον ίδιο τρόπο, με τις πειραματικές να παρουσιάζουν μικρές διακυμάνσεις ενώ η θεωρητική τείνει προς τον αριθμό ισορροπίας στο άπειρο.