Τμήμα Μηχανικών Η/Υ &Πληροφορικής

Γραφικά Υπολογιστών και Συστήματα Αλληλεπίδρασης

Ακαδημαϊκό Έτος 2017-2018

Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

**ΑΣΚΗΣΕΙΣ διαφανειών 14 και 15**

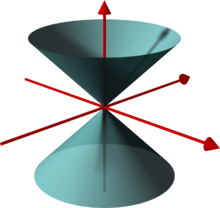
**Θέμα 1ο Μοντέλα φωτισμού:** Υπολογίστε την τομή της ημιευθείας που αρχίζει από το σημείο Α(9, 0, 0) και έχει κατεύθυνση που ορίζεται από το διάνυσμα v(1, -1, 1). Βρείτε αν υπάρχουν σημεία τομής της ημιευθείας με τους παρακάτω κυλίνδρους. Εξηγήστε πως υπολογίζονται. Υπόδειξη: εκφράστε την ημιευθεία με παραμετρική εξίσωση και υπολογίστε την τομή της με τον κύλινδρο με βάση τις εξισώσεις που δίνονται παρακάτω (οι κύλινδροι έχουν άπειρο ύψος, δηλαδή )

1. κύλινδρος x^2 + y^2 = 81
2. κύλινδρος (x-9)^2 + z^2 = 32
3. κύλινδρος y^2 + z^2 = 288
4. κύλινδρος (x-14)^2 + (y+5)^2 = 8
5. με σφαίρα κέντρου (0,0,0) και ακτίνας 3
6. επίπεδο:
7. με σφαίρα κέντρου (2, 2, 2) και ακτίνας 4
8. σφαίρα κέντρου (-6, - 6, - 6) και ακτίνας 2
9. σφαίρα κέντρου (1,1,1) και ακτίνας
10. δακτύλιος με ακτίνα ορισμού 5 και ακτίνα σωλήνα 1 με κέντρο το (2, 0, 0):

**Θέμα 2ο Μοντέλα φωτισμού:** Δίνεται το άνω τμήμα UC ενός κυκλικού κώνου C με εξίσωση:

*(βλέπε και Σχήμα 1).*

(α) Υπολογίστε την τομή της ημιευθείας που αρχίζει από το σημείο Α(4, 0, 0) και έχει κατεύθυνση που ορίζεται από το διάνυσμα με το άνω τμήμα του κώνου UC. Δώστε τα σημεία τομής (αν τέμνονται) και εξηγήστε πως υπολογίζονται. Υπόδειξη: εκφράστε την ημιευθεία με παραμετρική εξίσωση και υπολογίστε την τομή της με το αντικείμενο με βάση τις εξισώσεις που δίνονται.



άνω τμήμα του κώνου,

Σχήμα 1

(β) Έστω ευθεία η οποία περνά από το σημείο Α(4, 0, 0). Βρείτε ποια συνθήκη πρέπει να ισχύει για την κατεύθυνσή της ώστε να μην έχουμε κανένα σημείο τομής με τον κώνο C.

(γ) Έστω ημιευθεία με αρχή Α(4, 0, 0). Βρείτε ποιες συνθήκες πρέπει να ισχύουν για την κατεύθυνσή της ώστε να έχουμε δύο διαφορετικά σημεία τομής με το UC.

(δ) Έστω ημιευθεία με αρχή Α(4, 0, 0). Βρείτε ποιες συνθήκες πρέπει να ισχύουν για την κατεύθυνσή της ώστε να έχουμε ακριβώς ένα σημείο τομής με το UC. Πότε τα σημείο αυτό είναι διπλό;

(ε) Υπολογίστε την τομή της ημιευθείας που αρχίζει από το σημείο Α(4, 0, 0) και έχει κατεύθυνση που ορίζεται από το διάνυσμα με το άνω τμήμα του κώνου UC. Σε ποια από τις παραπάνω περιπτώσεις εμπίπτει;

**Θέμα 3ο Αναδρομική ανίχνευση ακτίνας**

Δώστε αλγόριθμο αναδρομικής ανίχνευσης ακτίνας ο οποίος θα τερματίζει όταν ο λόγος της έντασης φωτός που έχει επιστραφεί από την ανακλώμενη ή την διαθλώμενη ακτίνα προς την ένταση της συνιστώσας τοπικού φωτισμού είναι μικρότερη από 1/10.

**Θέμα 4ο Αναδρομική ανίχνευση ακτίνας**

Στον αλγόριθμο αναδρομικής παρακολούθησης ακτίνας, η ανακλώμενη ακτίνα υπολογίζεται με τον τύπο:



Όπου Ν είναι το κάθετο διάνυσμα και Ι η ακτίνα με την οποία καλείται η συνάρτηση toy raytracer.

Αποδείξτε την ορθότητα της παραπάνω σχέσης (σύνολο διαφανειών 15, σελίδα 7).