

# Μικτή Πραγματικότητα και Ηλεκτρονικός Πολιτισμός



Παρουσίαση του Blender και βασικών τεχνικών τρισδιάστατης  
μοντελοποίησης

Αλέξανδρος Κοίλιας  
kilias.alex@gmail.com

# Τι θα δούμε σήμερα

## Παρουσίαση του Blender –ελεύθερου λογισμικού σχεδίασης τρισδιάστατων γραφικών

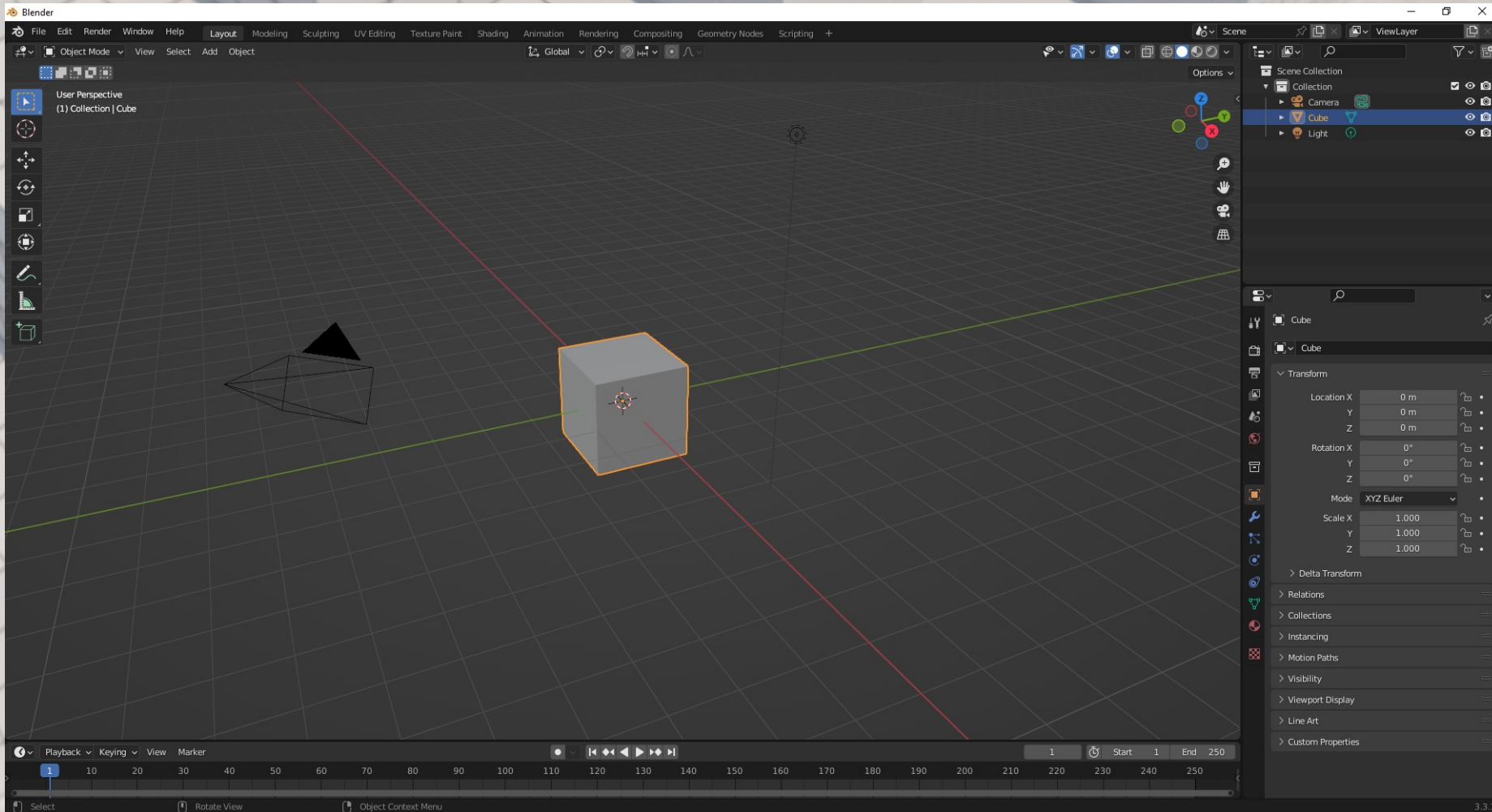
- User Interface (μενού διεπαφής χρήστη)
- Περιήγηση στα βασικά μενού και παράθυρα του προγράμματος
- Παρουσίαση εργαλείων για έλεγχο και επεξεργασία τρισδιάστατου μοντέλου
- Χρήσιμες συντομεύσεις (shortcuts) του προγράμματος

## Βασικές τεχνικές τρισδιάστατης μοντελοποίησης

- Παρουσίαση μιας τεχνικής τρισδιάστατης μοντελοποίησης (box modeling technique)
- Δημιουργία τρισδιάστατων μοντέλων με χρήση όλων των παραπάνω εργαλείων, μεθόδων και τεχνικών

# Παρουσίαση του Blender 1/7

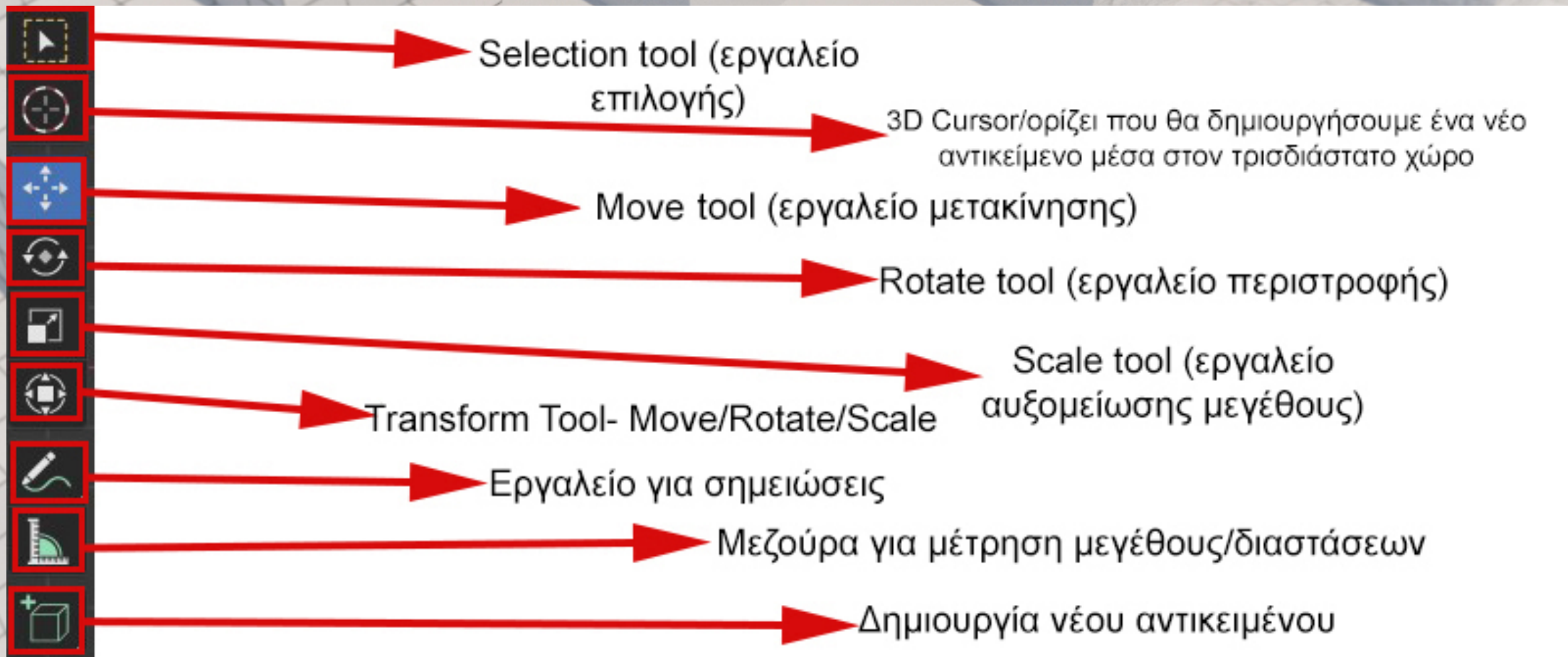
Σε αυτήν την ενότητα θα δούμε αναλυτικότερα το μενού διεπαφής χρήστη (User interface) και τα πιο σημαντικά εργαλεία, επιλογές, συντομεύσεις (shortcuts) και μενού για να μπορούμε να δημιουργήσουμε τρισδιάστατα μοντέλα.




Η πρώτη εικόνα που εμφανίζεται όταν ανοίγουμε το Blender στον υπολογιστή μας. Πάντα στο κέντρο της σκηνής μας υπάρχει ένας τρισδιάστατος κύβος

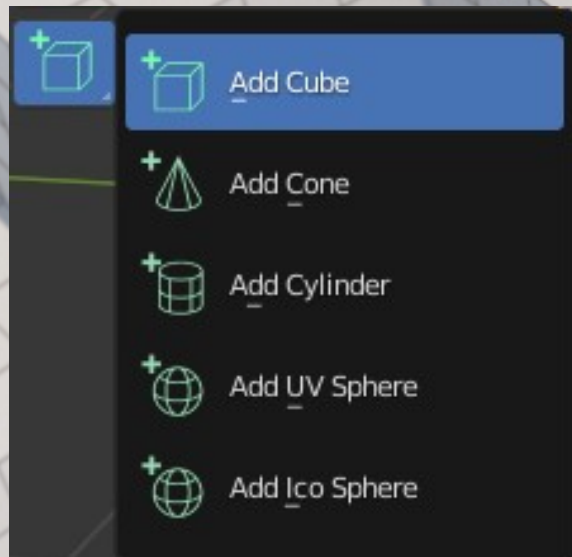
# Παρουσίαση του Blender 2/7

Στο αριστερό μέρος του προγράμματος βρίσκεται η μπάρα με τα βασικά εργαλεία επιλογής/κίνησης/περιστροφής και αυξομείωσης μεγέθους.

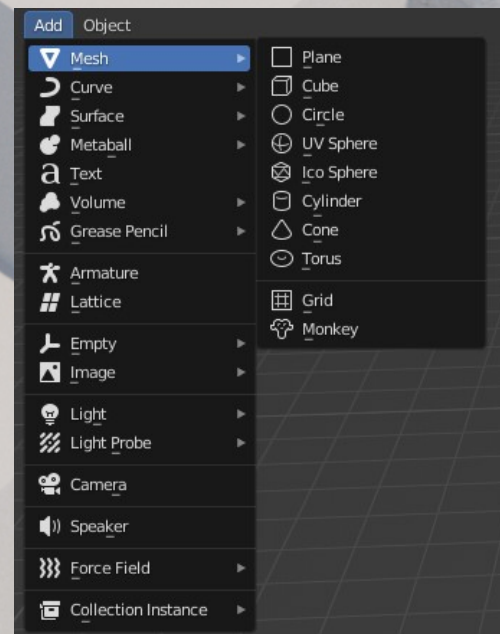


# Παρουσίαση του Blender 3/7

Για να δημιουργήσουμε ένα τρισδιάστατο γεωμετρικό σχήμα στο Blender αρκεί να πάμε στη μπάρα με τα βασικά μας εργαλεία, να κλικάρουμε στο τελευταίο  και να επιλέξουμε μια από τις επιλογές που εμφανίζονται (π.χ. “Add Cube”) Στην συνέχεια δημιουργούμε το τρισδιάστατο μοντέλο σε ένα από τα viewport μας (π.χ. Perspective). Επίσης, αν θέλουμε κάποιο άλλο μοντέλο αρκεί να πάμε στο μενού Add (δίπλα στο Edit Mode) και να επιλέξουμε κάποιο μοντέλο/σχήμα/shape από τις επιλογές που μας παρέχονται.




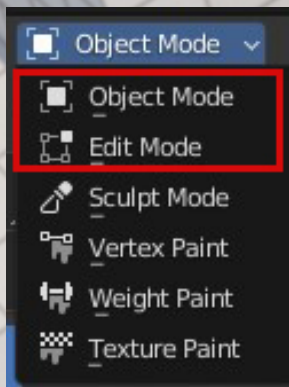
Τα τρισδιάστατα μοντέλα που εμφανίζονται αν κλικάρουμε το συγκεκριμένο εργαλείο



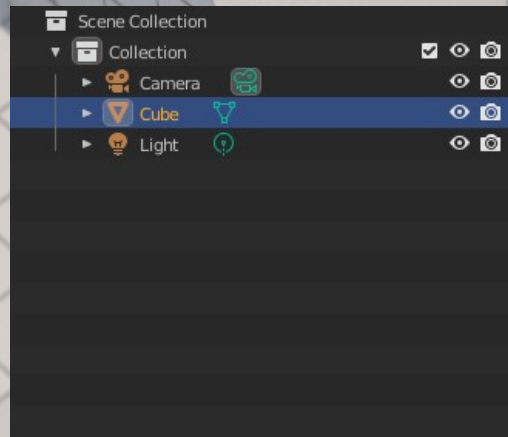
Το Add μενού μέσω του οποίου δημιουργούμε τρισδιάστατα ή και δισδιάστατα μοντέλα και σχήματα

# Παρουσίαση του Blender 4/7

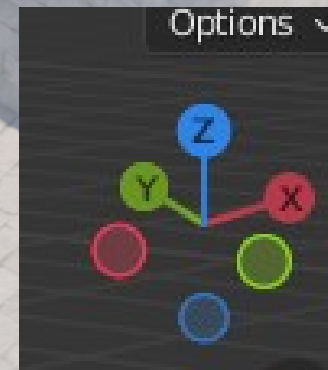
Πάνω αριστερά έχουμε το μενού “Object Mode” . Στο μενού αυτό αν το πατήσουμε υπάρχουν διάφορες επιλογές. Οι 2 βασικές που θα χρησιμοποιήσουμε εμείς είναι το Object και το Edit mode (μέθοδος/τρόπος). Μπορούμε να εναλλασσόμαστε ανάμεσα σε αυτές τις 2 επιλογές με το πλήκτρο Tab στο πληκτρολόγιό μας. Οι βασικές διαφορές αυτών των δύο επιλογών είναι ότι στο Object Mode κυρίως δημιουργούμε βασικά τρισδιάστατα γεωμετρικά σχήματα και μετακινούμε, περιστρέφουμε και αυξομειώνουμε το μέγεθος του μοντέλου μας με τα βασικά εργαλεία (Transform, rotate, scale tools) ενώ στο Edit Mode κάνουμε μια πιο ειδική επεξεργασία, είτε προσθέτοντας γεωμετρία/πολύγωνα είτε επεξεργαζόμαστε τις κορυφές, τις ακμές και τα πολύγωνα του. Επίσης, δεξιά υπάρχει το παράθυρο Scene Collection.



Το menu πάνω αριστερά με τις βασικές επιλογές Object/Edit Mode



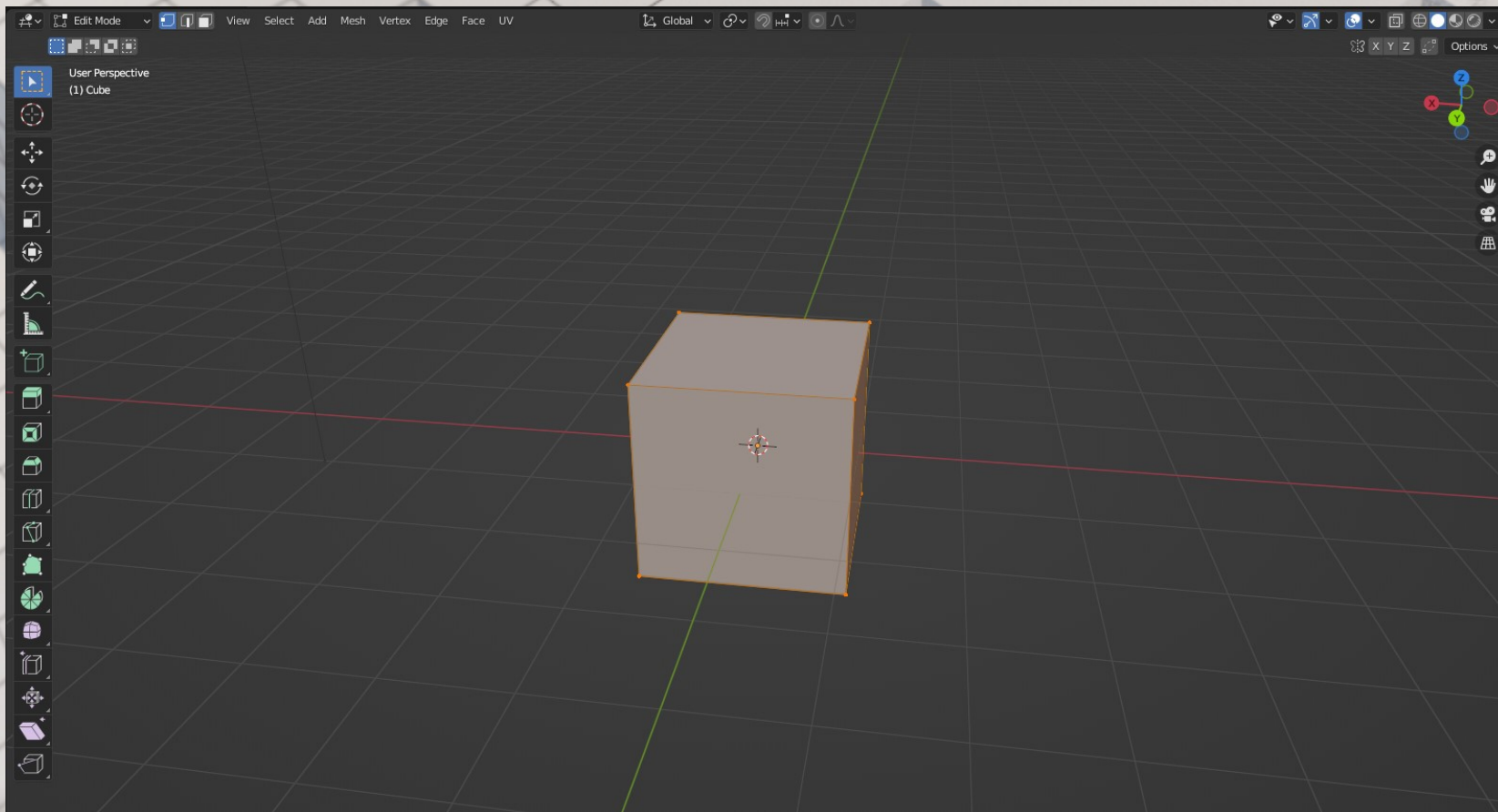
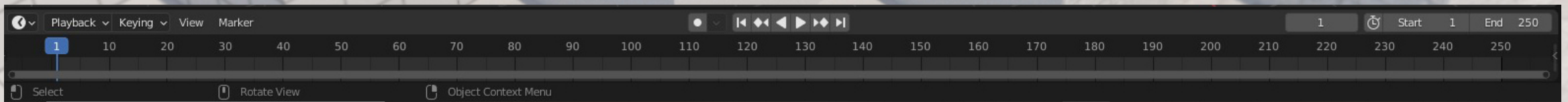
Πάνω, δεξιά στην οθόνη μας έχει ένα παράθυρο (Scene Collection) στο οποίο βλέπουμε ότι υπάρχει μέσα στην σκηνή μας (π.χ. 3D μοντέλα, φώτα, κάμερες)



Τέλος, πάνω δεξιά (δίπλα στο Scene Collection), βλέπουμε με χρώματα τους 3ς άξονες του προγράμματος (Z-ύψος, Y-βάθος, X-πλάτος)

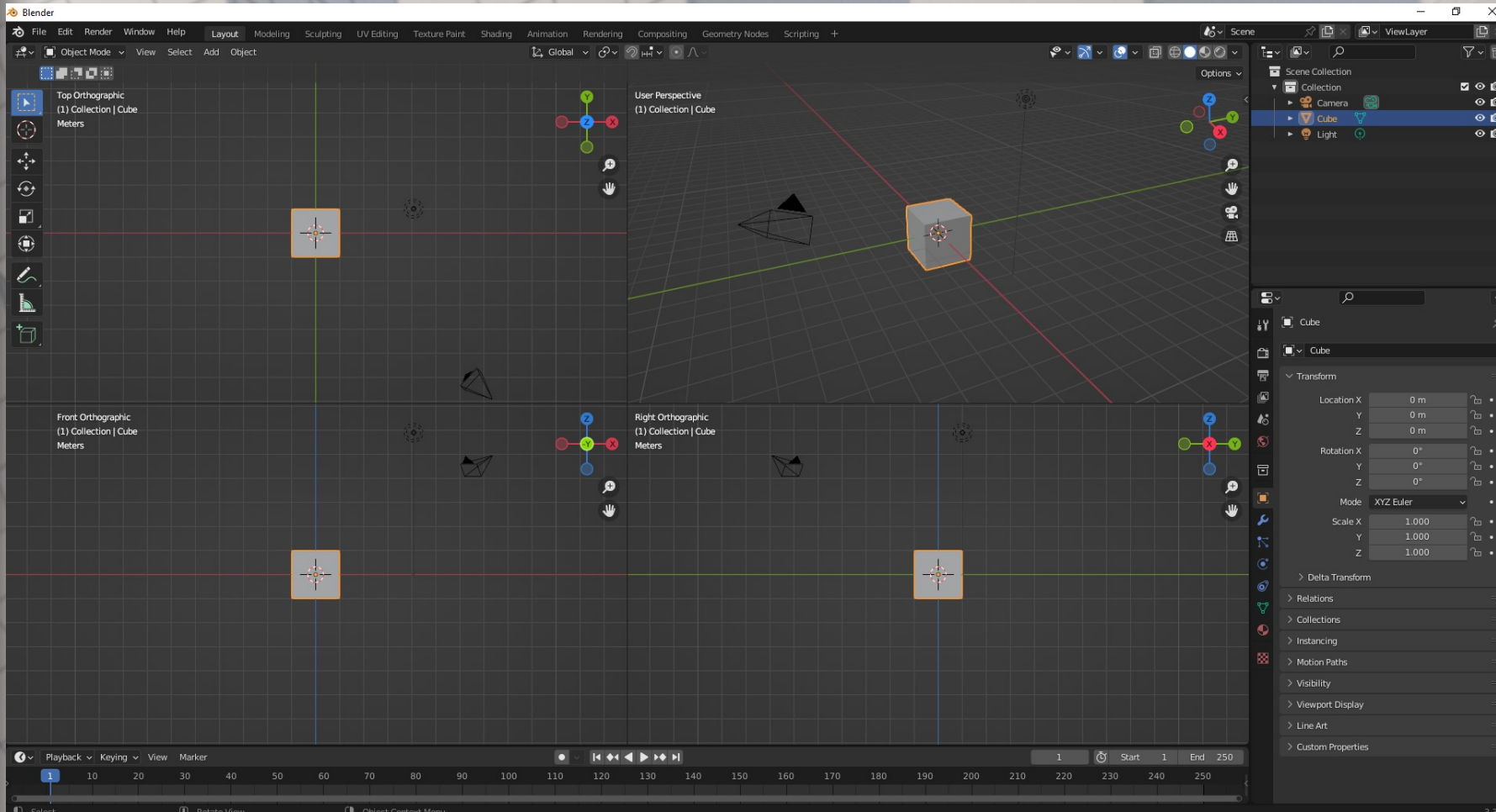
# Παρουσίαση του Blender 5/7

Τέρμα κάτω στην οθόνη μας βλέπουμε μια μπάρα με αριθμούς (0-250/καρέ) που είναι το Timeline μας για τη δημιουργία/αναπαραγωγή animation (εμφύχωσης) με την χρήση κλειδιών (keyframes).



Το μοντέλο μας στο Edit Mode και τα πιο εξειδικευμένα εργαλεία με τα οποία μπορούμε να το επεξεργαστούμε φαίνονται αριστερά στην εικόνα. Εδώ έχουμε όλα τα εργαλεία που θα μας χρειαστούν για την επεξεργασία του μοντέλου μας (π.χ. Extrude, bevel, inset, cut κλπ.)

# Παρουσίαση του Blender 6/7




Βασικές επιλογές πάνω δεξιά, Overlay menu και X-Ray mode

Με Ctrl, Alt & Q αλλάζουμε σε 4 απόψεις (views). Έτσι βλέπουμε το μοντέλο μας από διαφορετικές οπτικές. Μόνο το Perspective View αποτελεί τρισδιάστατη άποψη, οι υπόλοιπες (Top, Front, Right) είναι 2D (δεν έχουν βάθος).



# Παρουσίαση του Blender 7/7


Ας δούμε τώρα κάποιες βασικές και χρήσιμες συντομεύσεις (shortcuts) και tips:

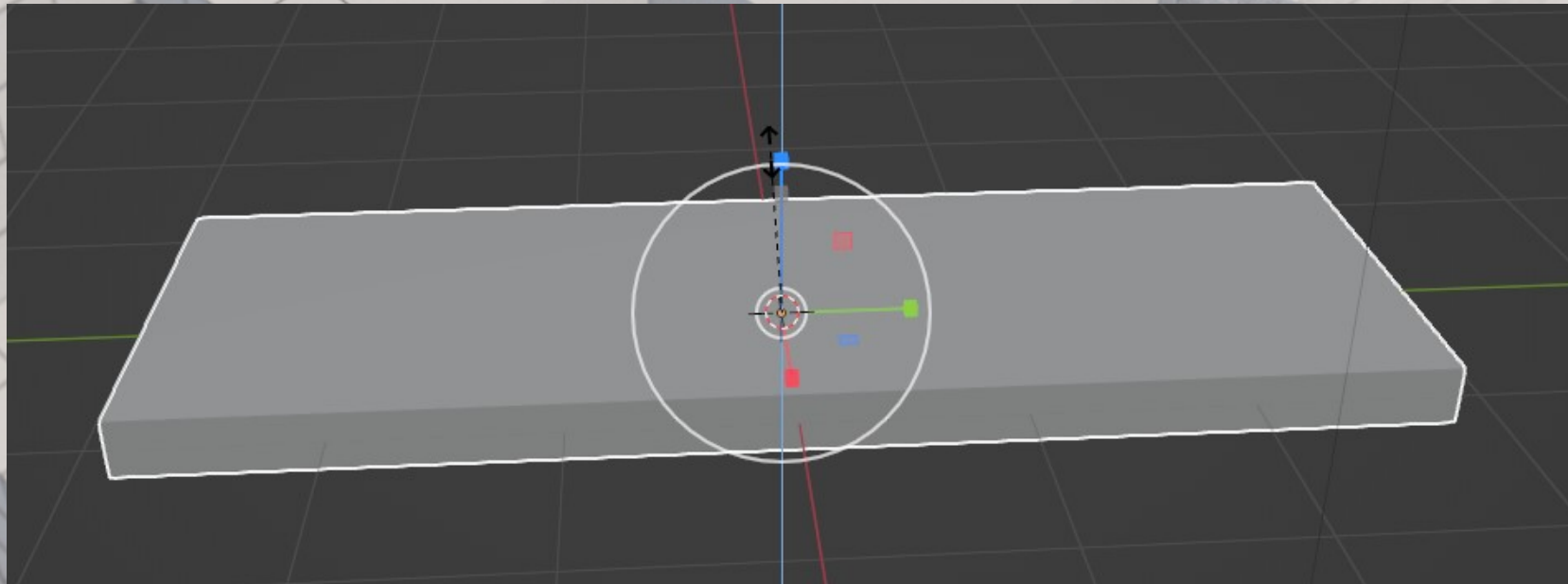
- Με πατημένη τη ροδέλα του ποντικιού μας περιστρέφουμε γύρω απ' τα μοντέλα μας
  - Με πατημένο το Shift (στο πληκτρολόγιό μας) και ροδέλα κάνουμε ranning (οριζόντια/κάθετη κίνηση)
  - Selection tool (εργαλείο επιλογής) – B
  - Move tool (εργαλείο μετακίνησης) – G (+ άξονες: X, Y, Z για ακρίβεια)
  - Rotate tool (εργαλείο περιστροφής) – R (+ άξονες: X, Y, Z για ακρίβεια)
    - Rotate tool & Ctrl - Snap rotation/ Περιστροφή ακριβείας
  - Scale tool (εργαλείο αυξομείωσης μεγέθους - S
  - Tab για εναλλαγή μεταξύ Object και Edit Mode
  - Ctrl, Alt & Q για εναλλαγή μεταξύ 1 άποψης (view-perspective) και 4 views
  - Shift & D για δημιουργία κλώνου (αντιγραφής) τρισδιάστατου μοντέλου ή Ctrl & C (αντιγραφή μοντέλου) και Ctrl & V (δημιουργία αντίγραφου)
- 
- Στο Edit Mode αλλάζουμε την επιλογή μας μεταξύ Vertices (κορυφές), Edges (ακμές) και Faces (πολύγωνα) με τα πλήκτρα: 1,2 και 3 
  - **Σημαντικό:** όταν κάνουμε resize ένα μοντέλο στο Object mode και πριν ξεκινήσουμε τη διαδικασία μοντελοποίησης (Edit mode), πατάμε Ctrl & A και Apply Scale για να ορίσουμε στο μοντέλο τη μεταμόρφωση (scale) που έχει γίνει.
  - Ενώ βρισκόμαστε το Object mode, μπορούμε να πατήσουμε το πλήκτρο N για να ορίσουμε ακριβείς διαστάσεις σε ένα μοντέλο (π.χ. κύβο).
  - Όταν δουλεύουμε με το εργαλείο Loop Cut στο Edit mode, μπορούμε να πατήσουμε Ctrl & B για να δημιουργήσουμε περισσότερα από ένα Loop cuts στο μοντέλο μας με συγκεκριμένη απόσταση μεταξύ τους.


# Βασικές τεχνικές τρισδιάστατης μοντελοποίησης 1/16

- Σχεδόν πάντα\* ξεκινάμε με ένα έτοιμο τρισδιάστατο γεωμετρικό σχήμα (π.χ. κύβος, κύλινδρος, σφαίρα, κλπ.) το οποίο μας παρέχεται από το ίδιο το λογισμικό.
  - \*Υπάρχουν εξαιρέσεις όπως το λεγόμενο *plane modeling* όπου το αρχικό μας σχήμα είναι ένα 2D plane, ή το *spline modeling* όπου ξεκινάμε σχεδιάζοντας 2D lines (γραμμές). Γενικά αφορούν πιο προχωρημένες τεχνικές τρισδιάστατης μοντελοποίησης.
- Στα προγράμματα τρισδιάστατης σχεδίασης για να δημιουργήσουμε/επεξεργαστούμε ένα τρισδιάστατο μοντέλο πρέπει ή να επεξεργαστούμε τις κορυφές, τις ακμές και τα πολύγωνα του ή να προσθέσουμε πολύγωνα/γεωμετρία με διάφορες μεθόδους (π.χ. cut/connect, inset, extrude, bevel, κ.α.). Αυτό το κάνουμε είτε συνολικά σε όλο το μοντέλο (π.χ. Subdivide-το οποίο θα βαρύνει και αρκετά το μοντέλο μας) είτε μόνο στα σημεία που θέλουμε να επεξεργαστούμε.
- Αφού προσθέσουμε τα πολύγωνα/γεωμετρία στα σημεία που θέλουμε, ακολουθούμε την ίδια λογική, δηλαδή: επεξεργαζόμαστε είτε τις ακμές (edges), τις κορυφές (vertices) και τα πολύγωνα (polygons/faces) είτε προσθέτουμε πάλι νέα γεωμετρία.

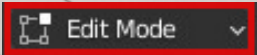
# Βασικές τεχνικές τρισδιάστατης μοντελοποίησης 2/16

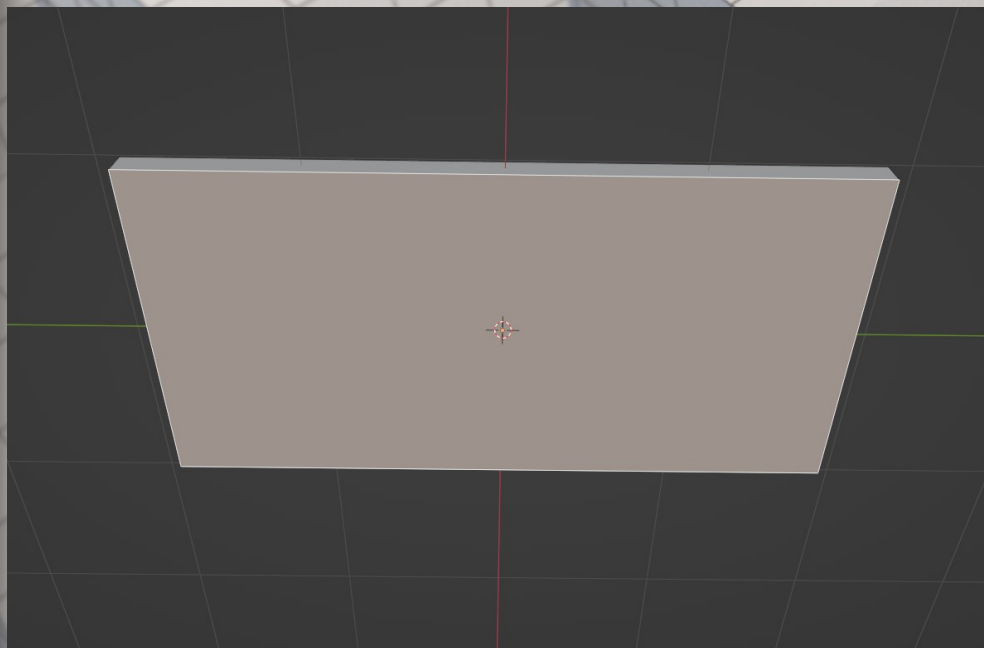
Για να καταλάβουμε καλύτερα αυτά που αναφέρθηκαν ας δούμε το ακόλουθο παράδειγμα. Για παράδειγμα θέλουμε με την χρήση της τεχνικής Box modeling (όπου ξεκινάμε με βασικό γεωμετρικό σχήμα έναν κύβο) να σχεδιάσουμε ένα τραπέζι. Με το αρχικό κύβο επιλεγμένο (που μας παρέχει το πρόγραμμα όταν το ανοίγουμε), το κάνουμε Scale με το εργαλείο αυξομείωσης μεγέθους  (βρίσκεται στην αριστερή μπάρα με τα βασικά μας εργαλεία) προς διαφορετικούς άξονες μέχρι να δημιουργήσουμε την επάνω επιφάνεια του τραπεζιού μας όπως τη θέλουμε.



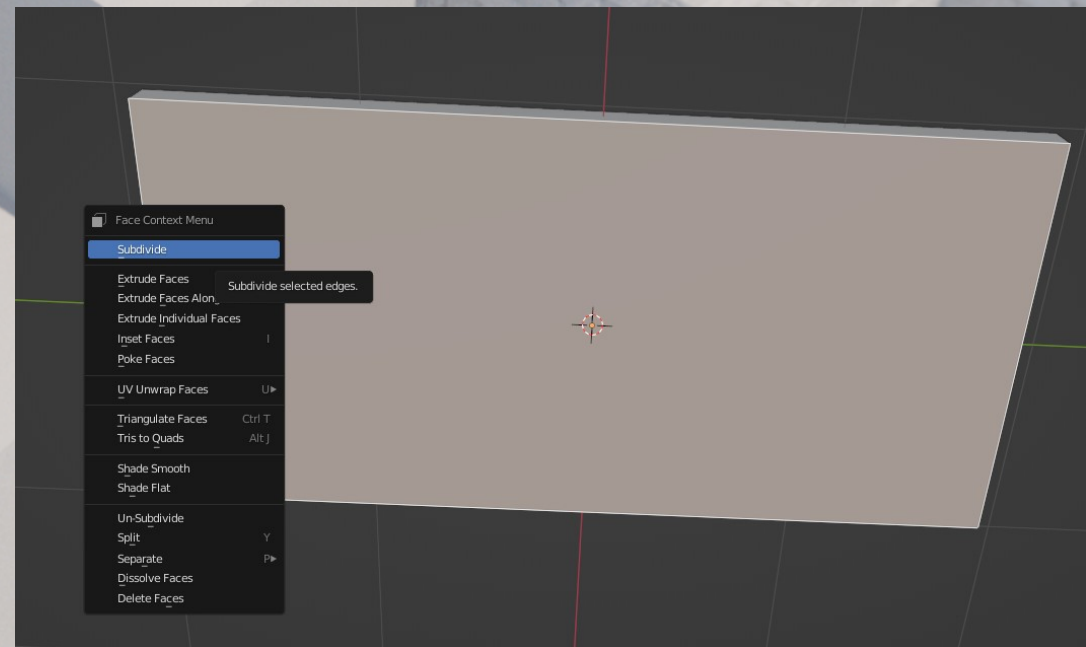
Αυξομειώνω το μέγεθος του κύβου προς διαφορετικούς άξονες (π.χ. συμπιέζω στον Z-μπλε, τραβάω αρκετά στον Y και λιγότερο στον X) πάντα με το εργαλείο αυξομείωσης μεγέθους/Scale Tool και ενώ βρίσκομαι στο Object mode  (πάνω αριστερά)

# Βασικές τεχνικές τρισδιάστατης μοντελοποίησης 3/16

Στην συνέχεια, για να δημιουργήσουμε τα πόδια του τραπέζιου πρέπει να προσθέσουμε πολύγωνα στα σημεία από τα οποία θα τα “εξάγουμε”. Ο λόγος είναι ότι ο κύβος αποτελείται από συγκεκριμένα πολύγωνα (1 ανά πλευρά). Άρα θα πρέπει την κάθε πλευρά να την “σπάσουμε/κόψουμε” σε περισσότερα πολύγωνα για να δημιουργήσουμε λεπτομέρειες. Για το συγκεκριμένο βήμα πρέπει να σιγουρευτούμε ότι βρισκόμαστε στο Edit Mode του προγράμματος (πάνω αριστερά)  για να προσθέσουμε γεωμετρία/πολύγωνα και να τα επεξεργαστούμε.

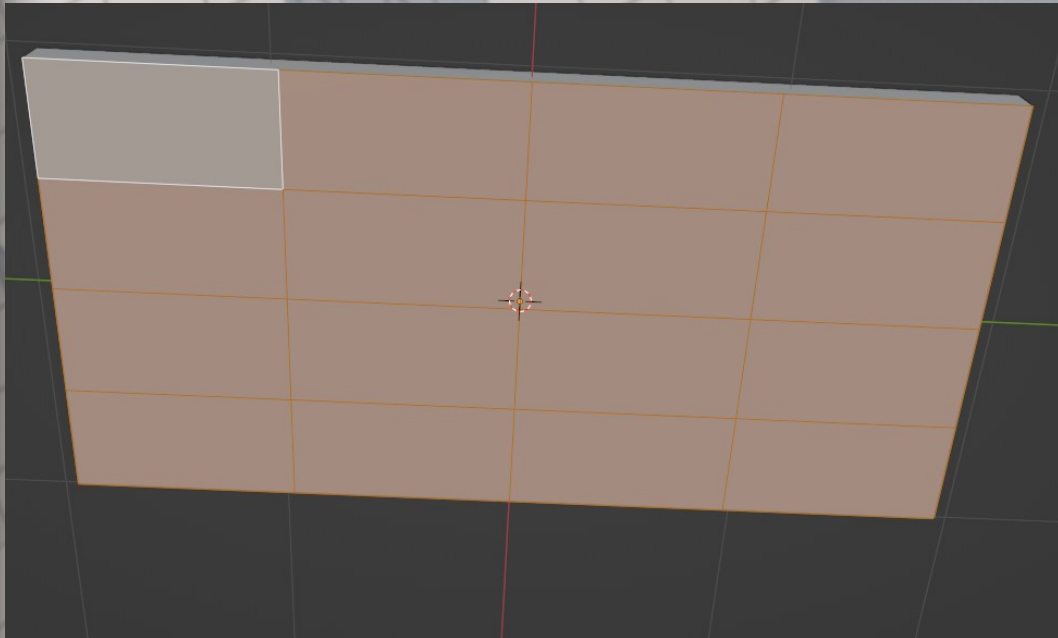


Η κάτω πλευρά του τραπέζιου αποτελείται από ένα μεγάλο πολύγωνο (εδώ ορθογώνιο)

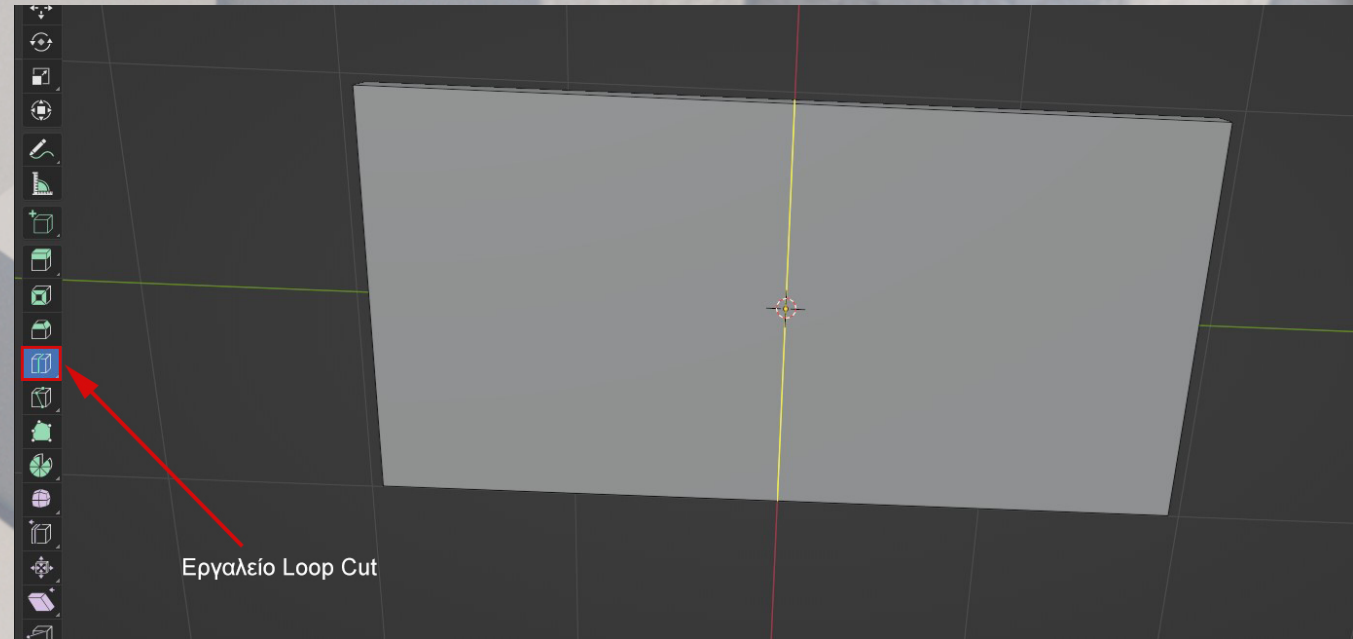


Για να προσθέσουμε πολύγωνα, μπορούμε επιλέγοντας την πλευρά να κάνουμε δεξί κλικ και Subdivide (1<sup>ος</sup> τρόπος)

# Βασικές τεχνικές τρισδιάστατης μοντελοποίησης 4/16

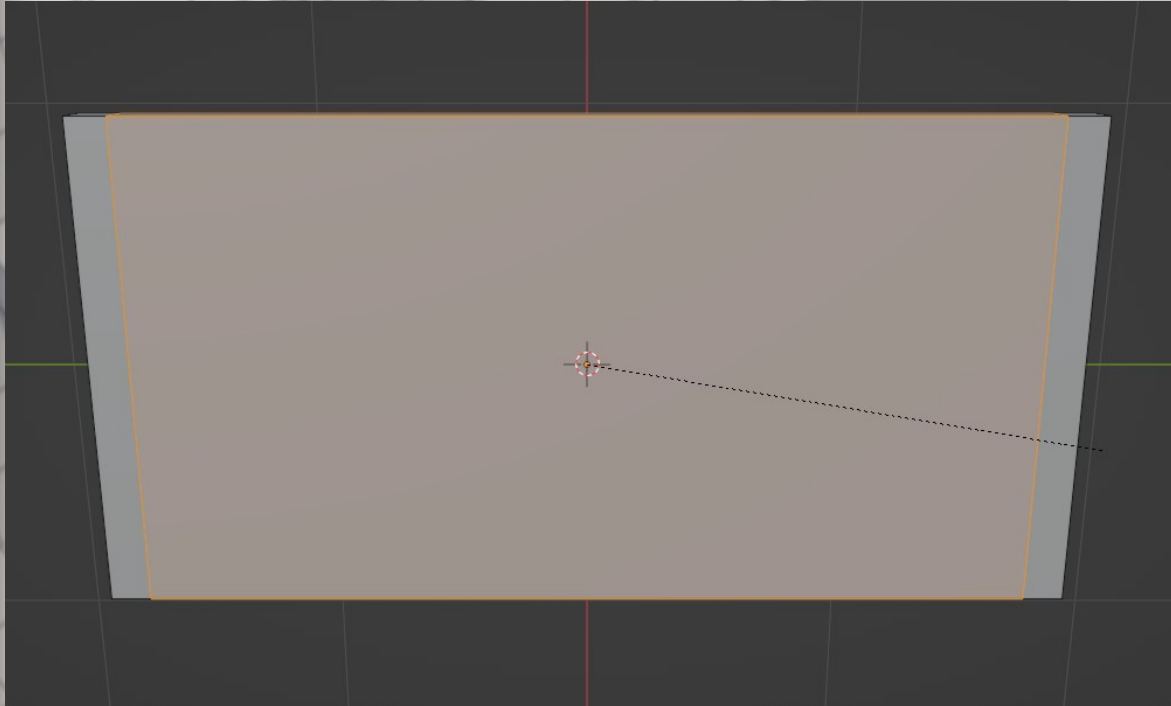


Το αποτέλεσμα μετά από 2 Subdivide. Βλέπουμε ότι δημιουργούνται πολύγωνα και στην μέση της επιφάνειας κάτι που βαραίνει το μοντέλο χωρίς λόγο.



Ο 2<sup>ος</sup> και πιο σωστός τρόπος είναι με το εργαλείο Loop Cut να κόψουμε το πολύγωνο κάθετα -κάνω αριστερό κλικ για να γίνει το cut και το αφήνω. Στην συνέχεια, πατάμε Ctrl & B για να δημιουργήσουμε 2 Cuts (κάθετα edges/γραμμές) στα σημεία που θέλουμε




# Βασικές τεχνικές τρισδιάστατης μοντελοποίησης 5/16

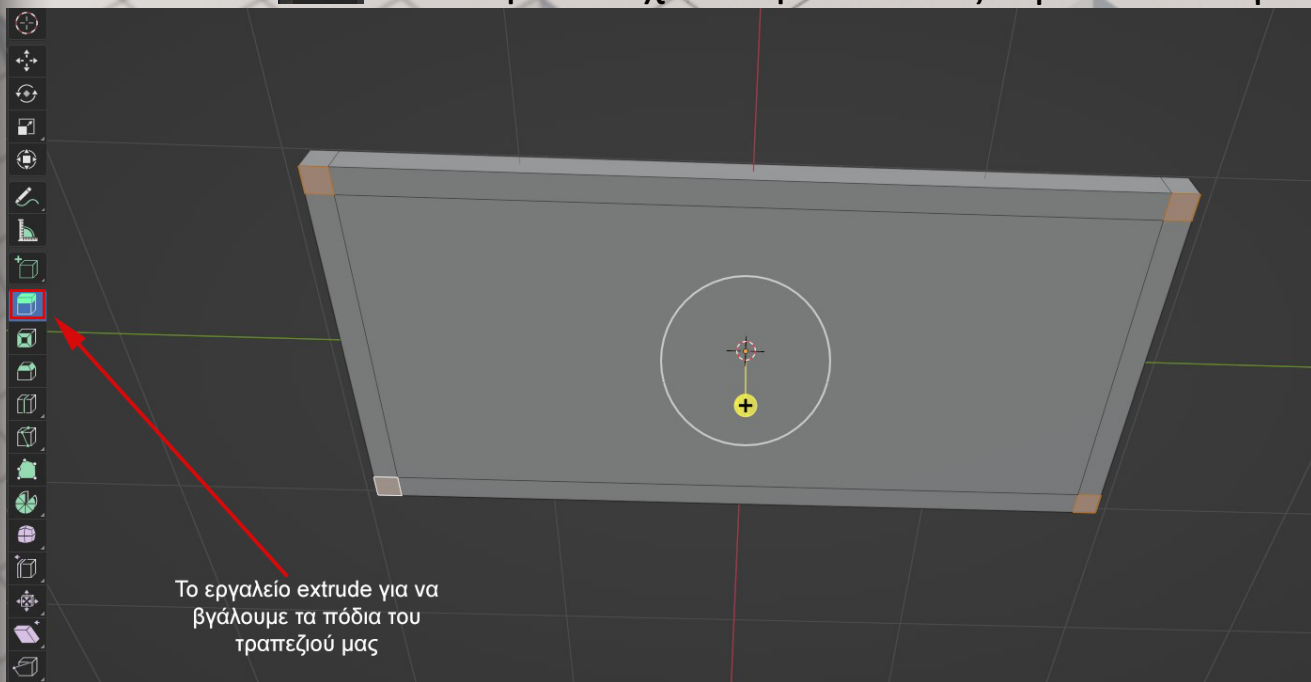


Έχουμε πατήσει Ctrl & B και μετακινούμε το ποντίκι για να ορίσουμε το άνοιγμα των κάθετων γραμμών/edges. Όπου μας αρέσει το αποτέλεσμα πατάμε αριστερό κλικ για να γίνουν τα cuts.

Το τελικό αποτέλεσμα αφού κάναμε την ίδια διαδικασία και οριζόντια (Loop cut και Ctrl & B). Έτσι δημιουργήσαμε 4 μικρά πολύγωνα στις γωνίες του τραπεζιού απ' όπου θα "εξάγουμε" τα πόδια του.

# Βασικές τεχνικές τρισδιάστατης μοντελοποίησης 6/16

Στην συνέχεια, επιλέγουμε δίπλα στο Edit mode τα Faces (3<sup>η</sup> επιλογή)  για να μπορούμε να επιλέξουμε πολύγωνα/faces και στην συνέχεια τα επιλέγουμε κρατώντας πατημένο το πλήκτρο Shift (για να επιλέξουμε πάνω από 1). Μπορούμε για πιο εύκολη επιλογή να ενεργοποιήσουμε το εργαλείο select box  και στην συνέχεια αφού επιλέξουμε τα πολύγωνα που θέλουμε το εργαλείο extrude .



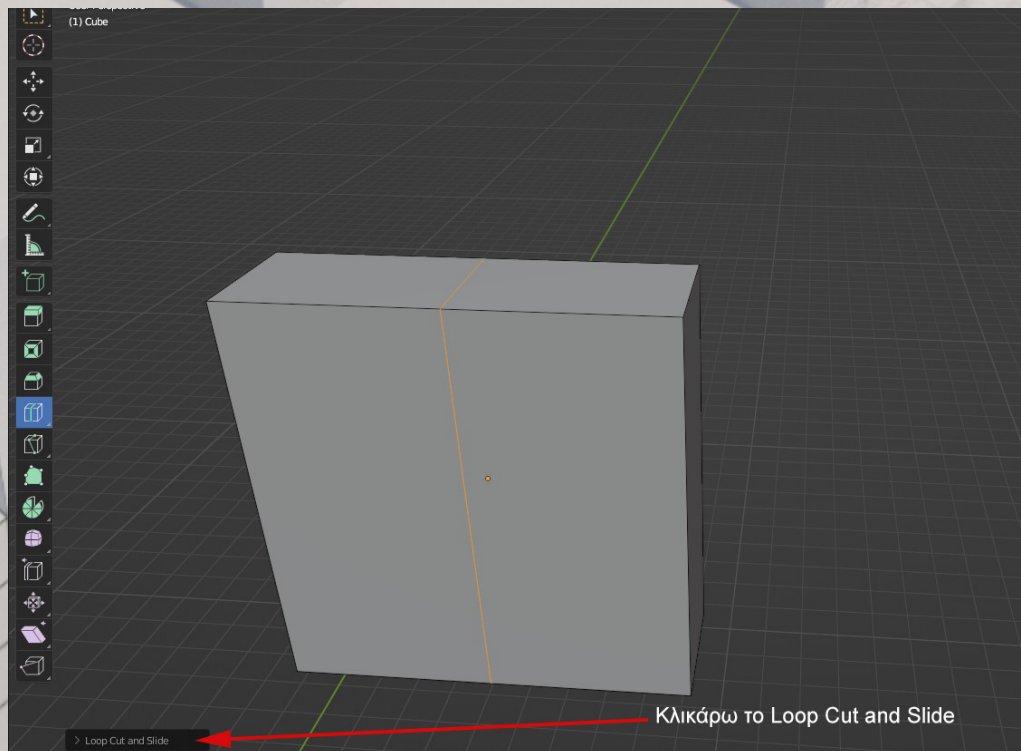
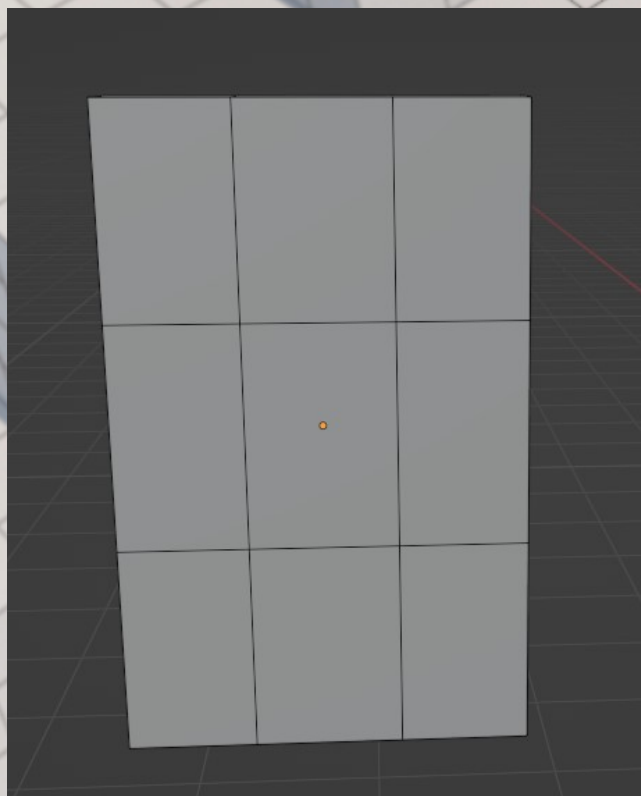
Αφού επιλέξαμε τα faces που θέλουμε πατάμε αριστερά στο εργαλείο extrude για να δημιουργήσουμε τη νέα γεωμετρία. Ύστερα, επιλέγουμε το κίτρινο άξονα στη μέση του τραπεζιού και το τραβάμε προς τα κάτω



Το τελικό αποτέλεσμα, ένα τρισδιάστατο μοντέλο ενός τραπεζιού

# Βασικές τεχνικές τρισδιάστατης μοντελοποίησης 7/16

Για να δημιουργήσουμε ένα απλό τρισδιάστατο μοντέλο μιας βιβλιοθήκης αρχικά πρέπει να φτιάξουμε έναν κύβο στο μέγεθος που επιθυμούμε να είναι ολόκληρη η βιβλιοθήκη. Στην συνέχεια προσθέτουμε Loop cuts (κάθετες και οριζόντιες γραμμές) στα σημεία που θα βρίσκονται τα ράφια της, όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα.



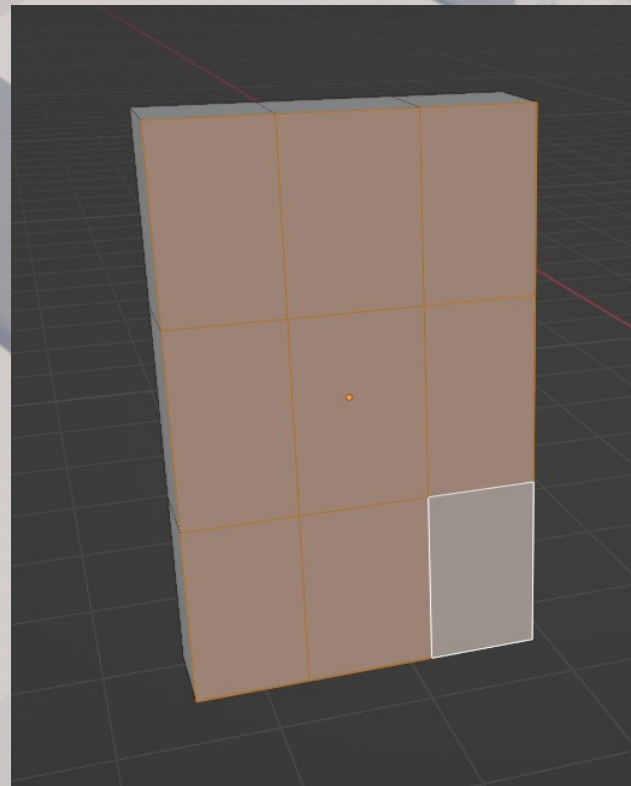
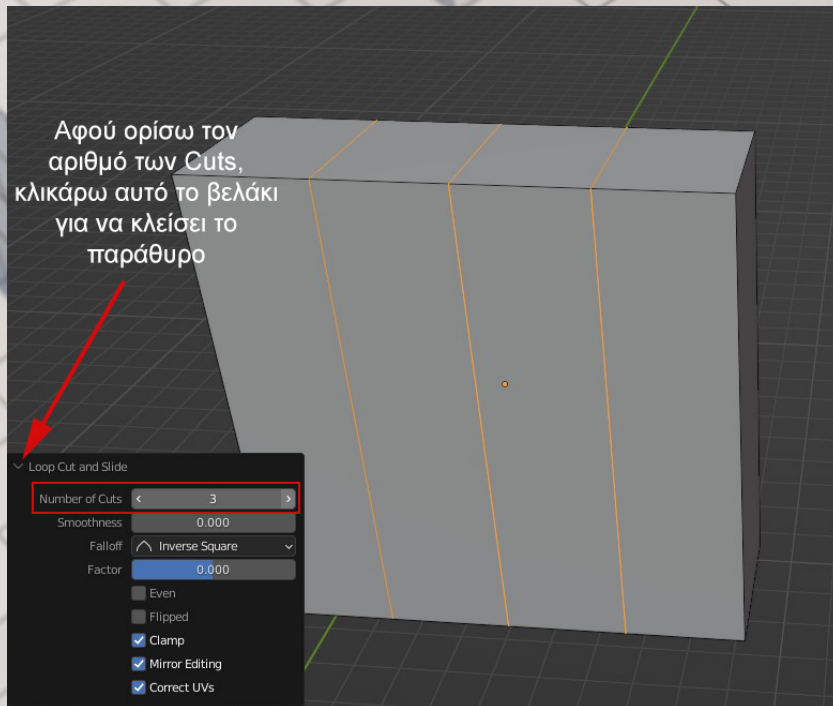
**Μικρή παρένθεση**- Ένας εύκολος τρόπος να κάνουμε πάνω από ένα loop cut, είναι αφού κάνουμε το πρώτο όπως φαίνεται και στην εικόνα (κάνω αριστερό κλικ με επιλεγμένο το loop cut στο σημείο που θέλω για να γίνει) στην συνέχεια επιλέγω το κουτάκι κάτω αριστερά που γράφει Loop Cut and Slide.

Έχουμε προσθέσει Loop Cuts στα σημεία που θα βρίσκονται τα ράφια

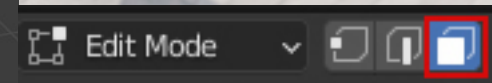


# Βασικές τεχνικές τρισδιάστατης μοντελοποίησης 8/16

Για να δημιουργήσουμε ένα απλό τρισδιάστατο μοντέλο μιας βιβλιοθήκης αρχικά πρέπει να φτιάξουμε έναν κύβο στο μέγεθος που επιθυμούμε να είναι ολόκληρη η βιβλιοθήκη. Στην συνέχεια προσθέτουμε Loop cuts (κάθετες και οριζόντιες γραμμές) στα σημεία που θα βρίσκονται τα ράφια της, όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα.




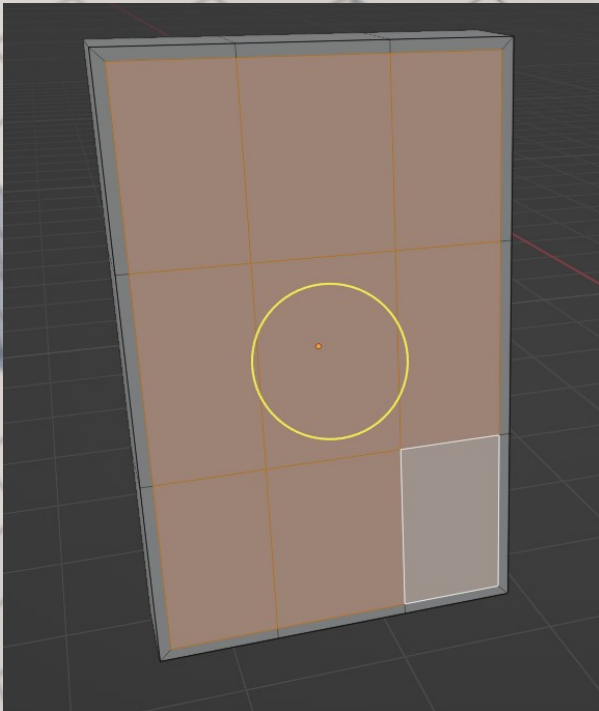
Στην συνέχεια επιλέγουμε τα πολύγωνα (faces) που θα είναι τα ράφια. Για να τα επιλέξουμε σωστά πρέπει να είμαστε στο Edit mode και δίπλα να έχουμε επιλέξει τα faces (3<sup>η</sup> επιλογή)



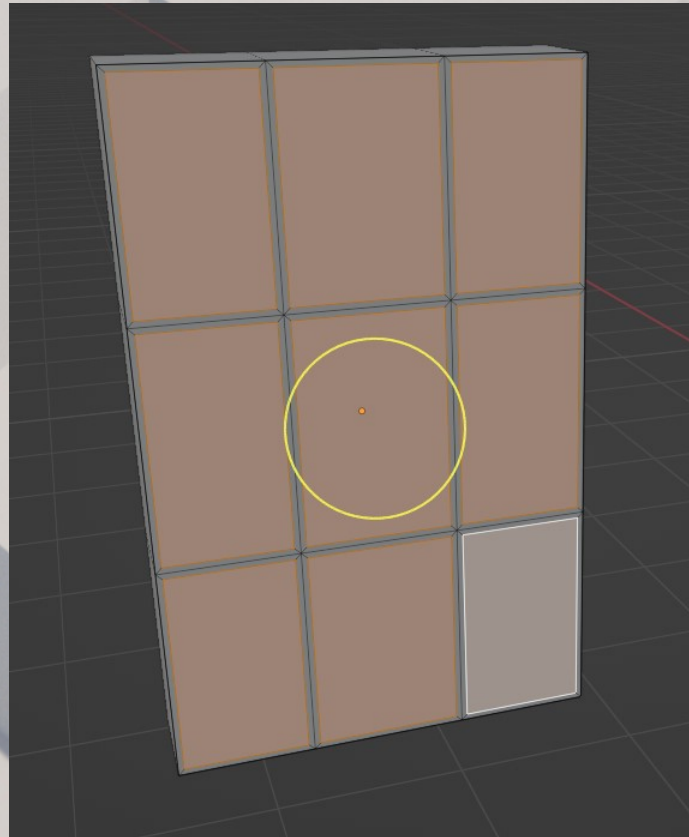
Μετά ορίζω τον αριθμό των Cuts που θέλω, π.χ. 3 και κλικάρω αριστερά στο βελάκι το παράθυρο για να κλείσει. – Κλείνει η παρένθεση επιστρέφουμε στο μοντέλο μας.



# Βασικές τεχνικές τρισδιάστατης μοντελοποίησης 9/16

Στην συνέχεια κάνουμε Inset  (το Inset δημιουργεί πολύγωνο/face μέσα στο επιλεγμένο πολύγωνο) στα επιλεγμένα faces. Βλέπουμε όμως ότι με το Inset όλα τα επιλεγμένα faces αντιδρούν σαν 1 και δημιουργούμε περιμετρικά της επιλογής μας ένα “χείλος”, όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα (1). Εμείς θέλουμε ανά face/πολύγωνο να δημιουργήσουμε περιμετρικά πάχος (εικόνα 2).




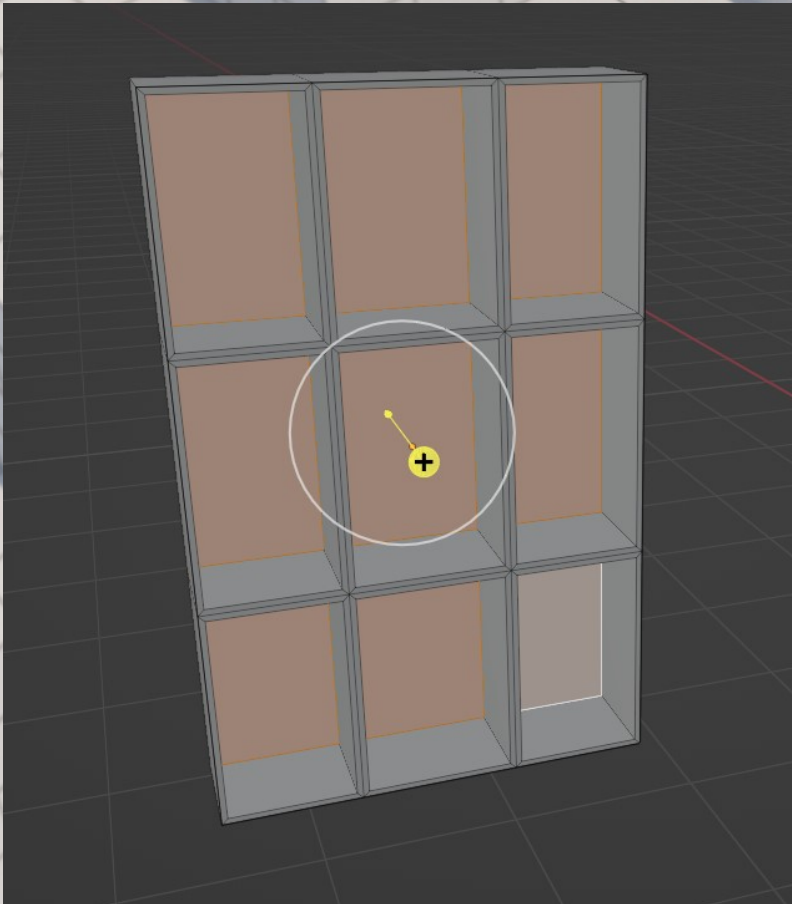
Εικόνα:1 Εδώ φτιάχνουμε περιμετρικά των ραφιών πάχος/χείλος που δεν θέλουμε, εμείς θέλουμε ανά ράφι να έχουμε πάχος



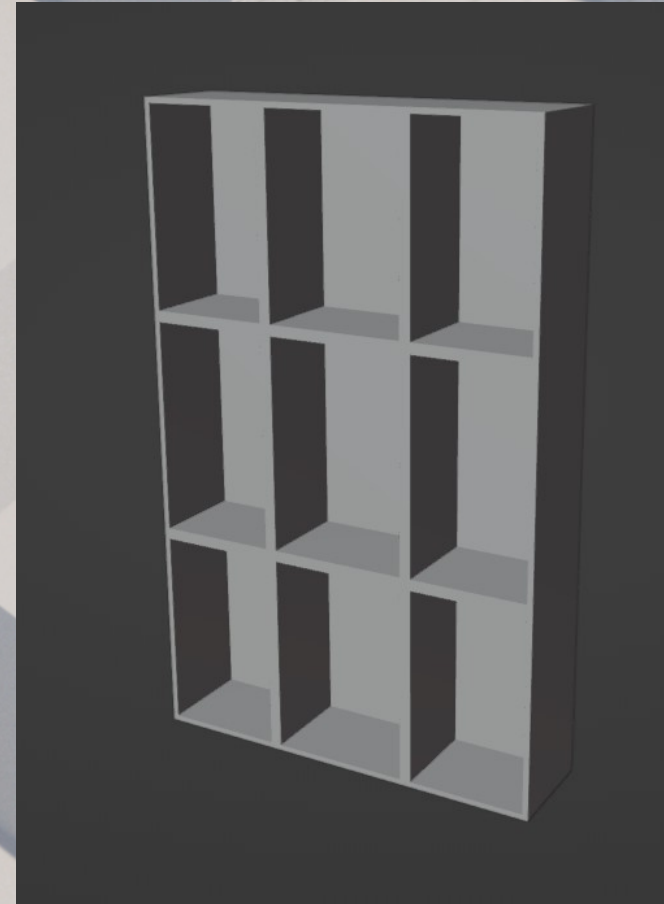
Για να κάνουμε Inset ανά πολύγωνο και να δημιουργήσουμε πάχος στο κάθε ράφι, ενώ έχουμε επιλεγμένα τα faces και το εργαλείο Inset , πατάμε 2 φορές το πλήκτρο I στο πληκτρολόγιό μας ή ενεργοποιούμε την επιλογή individual πάνω αριστερά  Individual (πάντα με ενεργοποιημένο το εργαλείο Inset ) και στην συνέχεια κάνουμε Inset στο κάθε ράφι μεμονωμένα.

# Βασικές τεχνικές τρισδιάστατης μοντελοποίησης 10/16

Τέλος κάνουμε extrude  προς τα μέσα τα πολύγωνα που δημιουργήσαμε με το Inset. Το τρισδιάστατο μοντέλο της βιβλιοθήκης μας είναι έτοιμο.



Extrude προς τα μέσα τα επιλεγμένα faces



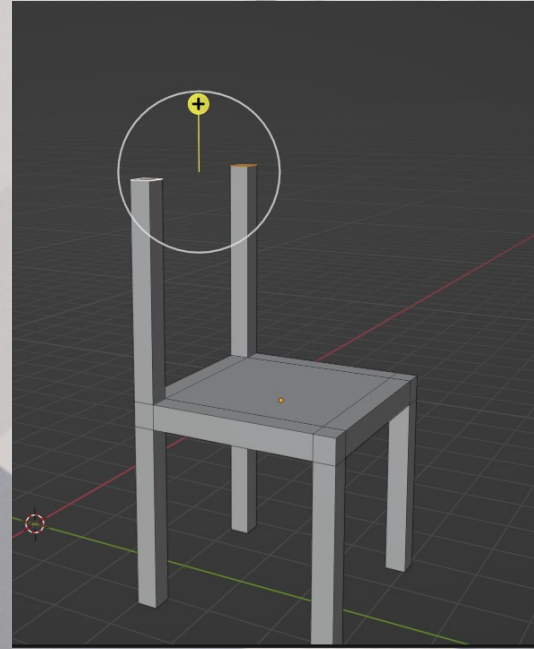
Το τελικό τρισδιάστατο μοντέλο

# Βασικές τεχνικές τρισδιάστατης μοντελοποίησης 11/16

Ένας τρόπος να φτιάξουμε μια καρέκλα με μια πιο ιδιαίτερη πλάτη, είναι αφού κάνουμε τα ίδια βήματα που κάναμε και νωρίτερα για το τραπέζι μέχρι να φτιάξουμε το κάθισμα και τα πόδια του όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα (1), στην συνέχεια επιλέγουμε και εξάγουμε μόνο 2 πολύγωνα/στύλους, όπως φαίνεται στην 2<sup>η</sup> εικόνα, πάνω στα οποία θα στηρίζεται η πλάτη της καρέκλας.

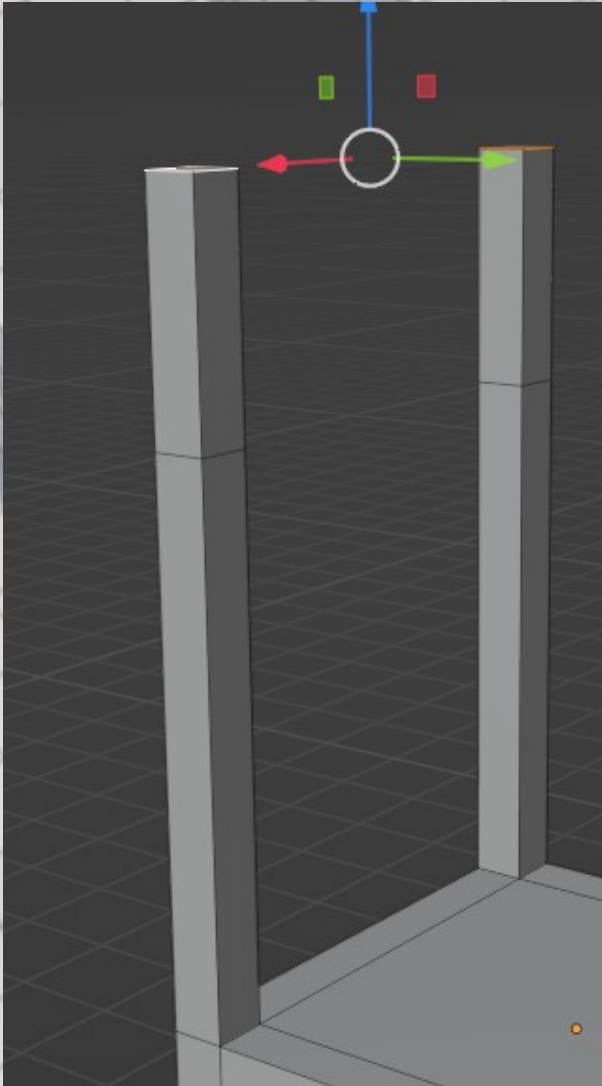


Εικόνα:1 Έφτιαξα ένα κουτί στο μέγεθος που θέλω να είναι το κάθισμα της καρέκλας, στην συνέχεια κάνω loop cuts για να δημιουργήσω τα πολύγωνα από τα οποία θα βγάλω τα πόδια. Τέλος κάνω extrude τα επιλεγμένα πολύγωνα για να δημιουργήσω τα πόδια

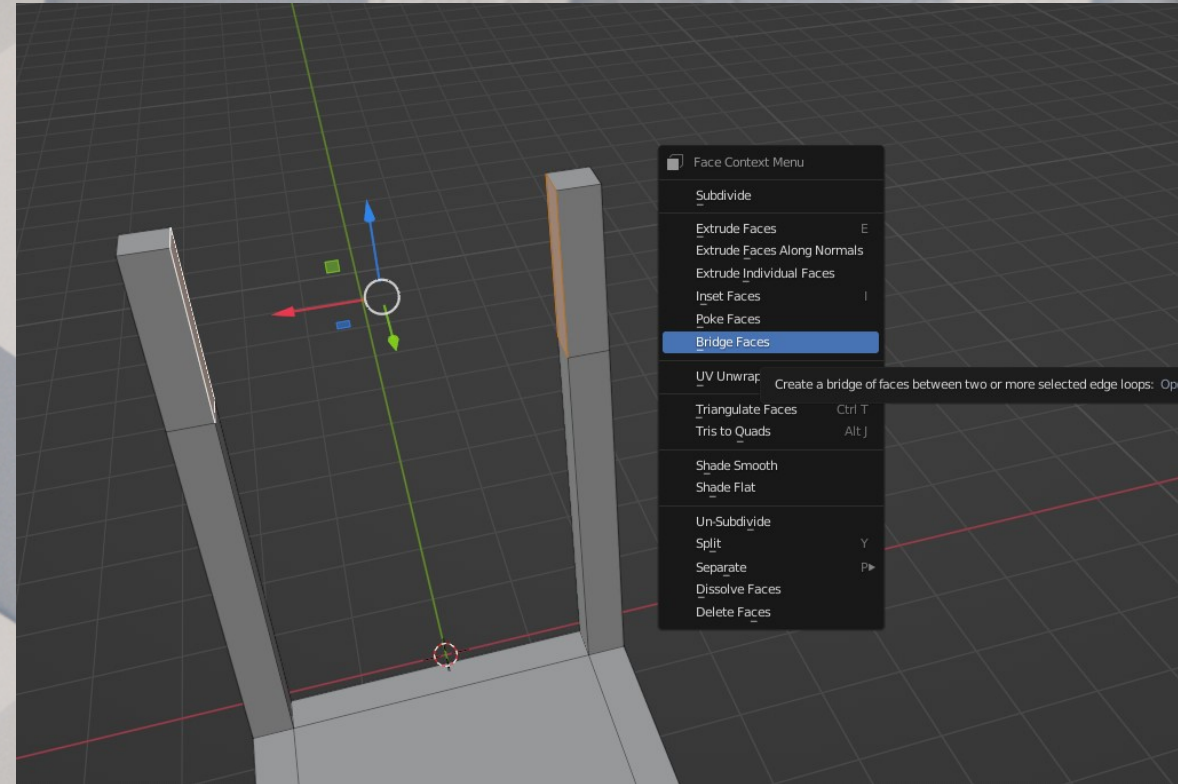


Εικόνα: 2 Επέλεξα 2 πολύγωνα (faces) ακριβώς απέναντι απ' τα 2 πίσω πόδια της καρέκλας και τα έκανα extrude.

# Βασικές τεχνικές τρισδιάστατης μοντελοποίησης 12/16

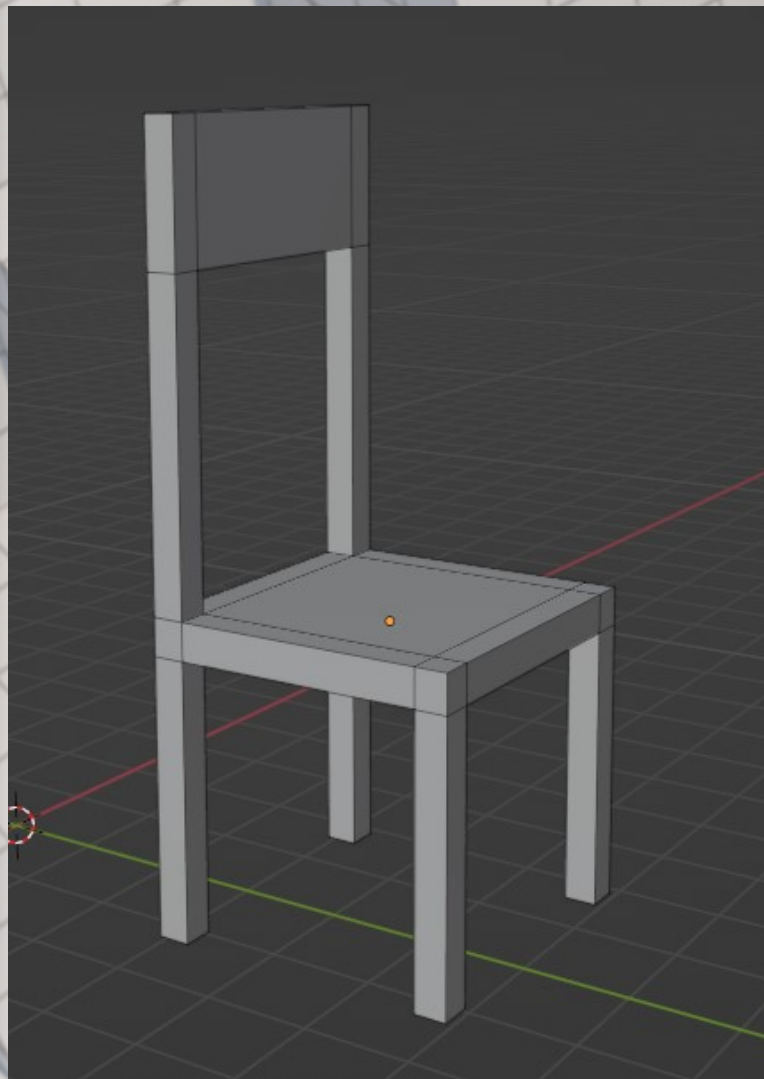


Στην συνέχεια, κάνω ένα ακόμη extrude τα ίδια faces. Αυτό θα καθορίσει το σημείο από το οποίο θα ξεκινάει η πλάτη της καρέκλας αλλά και το ύψος της.



Μετά επιλέγω τα 2 απέναντι πολύγωνα/faces από τα οποία θα “βγάλω” την πλάτη (φαίνονται με κόκκινο χρώμα) και αφού τα επιλέξω κάνω δεξί κλικ και επιλέγω bridge faces.

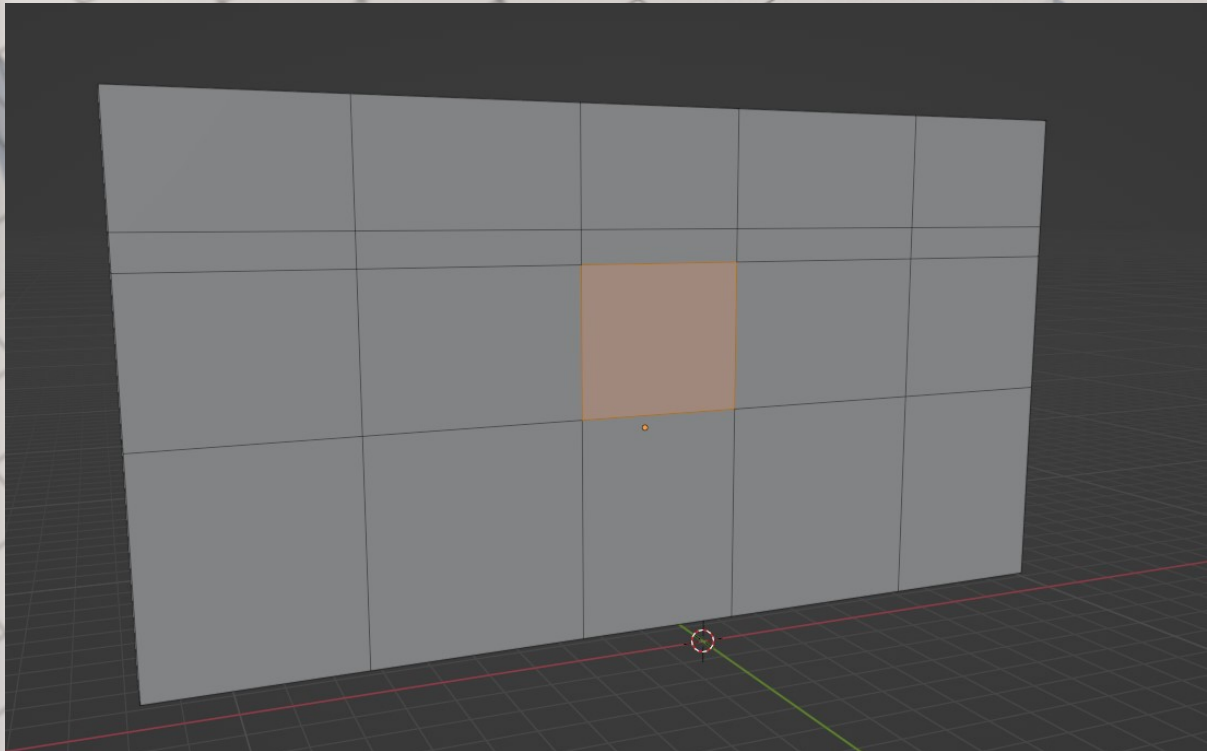
# Βασικές τεχνικές τρισδιάστατης μοντελοποίησης 13/16



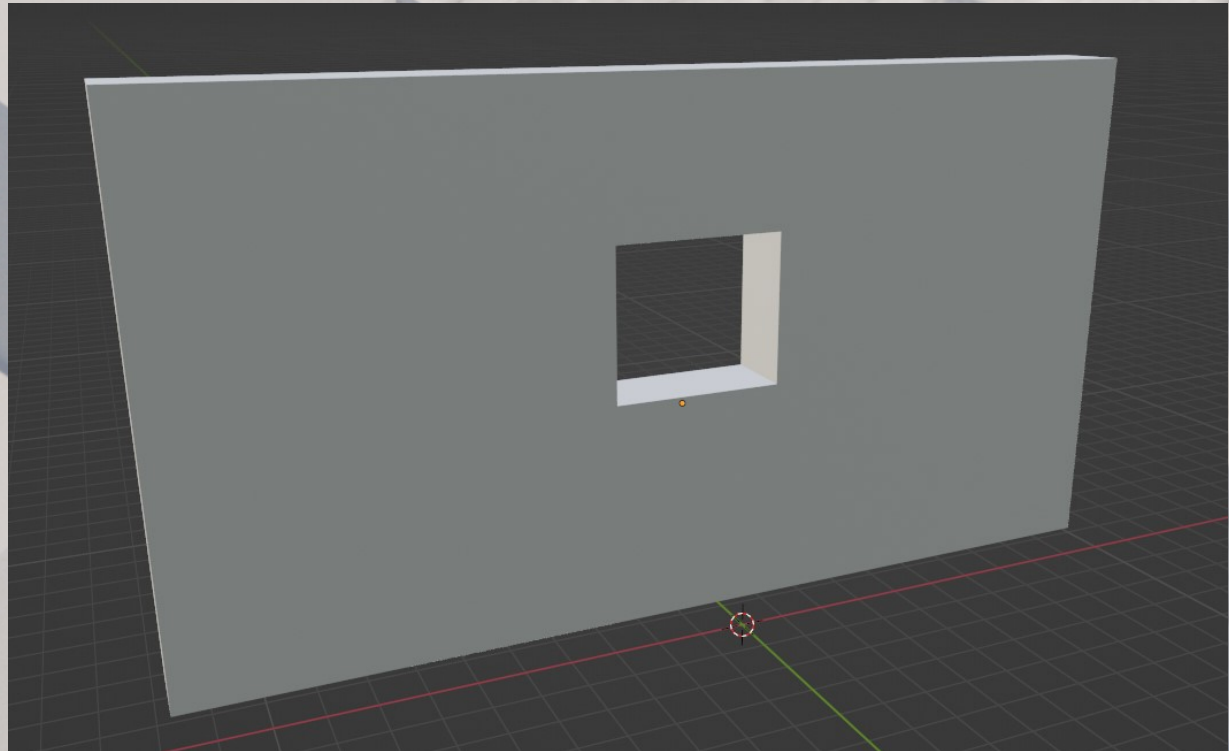
Το τρισδιάστατο μοντέλο της καρέκλας μου είναι έτοιμο

# Βασικές τεχνικές τρισδιάστατης μοντελοποίησης 14/16

Με την ίδια ακριβώς τεχνική (bridge faces) μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα άνοιγμα/παράθυρο σε έναν τοίχο. Αφού φτιάξουμε ένα κουτί στο μέγεθος ενός τοίχου στην συνέχεια με το loop cut δημιουργούμε ένα μεγάλο πολύγωνο (τετράγωνο) που θα αποτελέσει το άνοιγμα του παραθύρου μας όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.





Έχω φτιάξει έναν τοίχο και στην συνέχεια με loop cuts δημιούργησα ένα τετράγωνο/πολύγωνο στο μέγεθος του παραθύρου που θέλω. Επιλέγω το τετράγωνο και στην μπροστινή και στην πίσω πλευρά του τοίχου (δηλαδή επιλέγω 2 τετράγωνα με shift πατημένο) κάνω δεξί κλικ και bridge faces



Ο τοίχος με το άνοιγμα/παράθυρο είναι έτοιμος

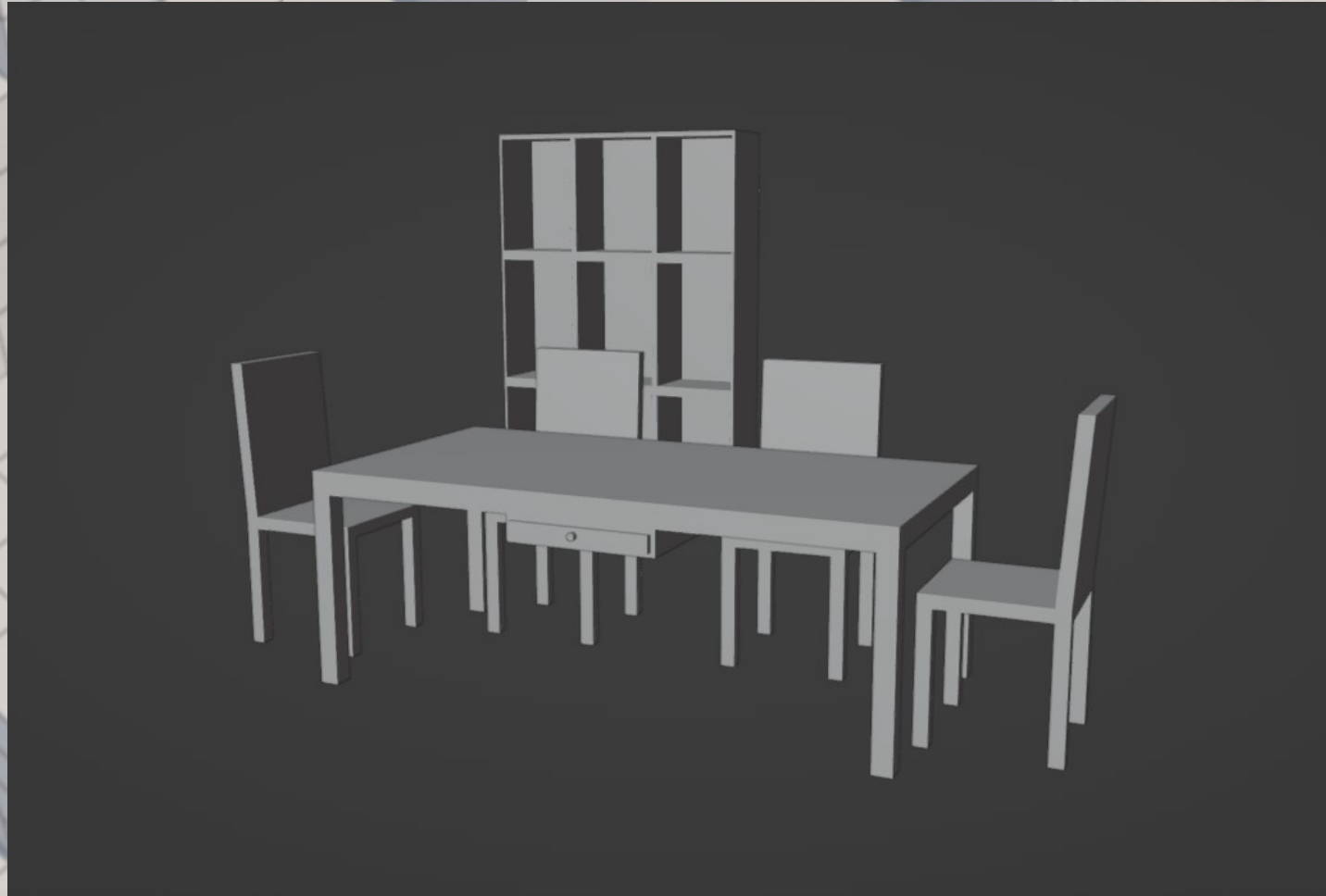
# Βασικές τεχνικές τρισδιάστατης μοντελοποίησης 15/16

Τέλος να σημειωθεί ότι αν θέλουμε να δημιουργήσουμε πάνω από ένα μοντέλο στην ίδια σκηνή του Blender, τότε κάθε φορά που δημιουργούμε ένα νέο τρισδιάστατο γεωμετρικό σχήμα (π.χ. κύβο) το οποίο θα αποτελέσει τη βάση του μοντέλου μας, πρέπει να βρισκόμαστε στο object mode  Object Mode  και στην συνέχεια να αλλάζουμε σε edit mode για να το επεξεργαστούμε. Αυτό συμβαίνει γιατί αν δημιουργήσουμε έναν κύβο για παράδειγμα ενώ βρισκόμαστε σε edit mode τότε ο κύβος αυτός θα ενωθεί με κάποιο άλλο μοντέλο που μπορεί έχουμε στην σκηνή μας και το πρόγραμμα θα αντιλαμβάνεται τα διαφορετικά μοντέλα ως ένα.



# Βασικές τεχνικές τρισδιάστατης μοντελοποίησης 16/16

Παρακάτω βλέπουμε μερικά απλά τρισδιάστατα μοντέλα που δημιουργήθηκαν με την τεχνική του Box Modeling και τα εργαλεία που αναφέραμε (Scale, Loop cut, extrude και Inset).



## Στο επόμενο μάθημα..

- Τι είναι τα υλικά, οι υφές και γενικότερα τα maps των υλικών και ποιες οι διαφορές τους
- Δημιουργία υλικών και υφών και εφαρμογή τους σε τρισδιάστατα μοντέλα
- Rendering (απόδοση) τρισδιάστατου μοντέλου, δημιουργία στατικών εικόνων των αντικειμένων που φτιάξαμε με υλικά και υφές και φώτα

The background features a complex geometric pattern. On the left, there is a grid of squares that recedes into the distance, creating a 3D effect. On the right, there are several 3D cubes or rectangular blocks arranged in a staggered pattern, also appearing to recede. The overall color palette is muted, consisting of light grays, off-whites, and soft blues. The lighting is soft, creating subtle shadows and highlights on the geometric surfaces.

*Ευχαριστώ για την προσοχή σας!*