

# ΠΡΟΟΠΤΙΚΟ

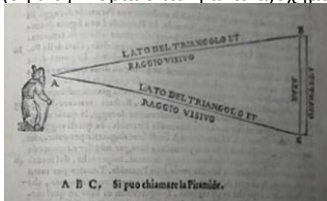
ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΕΧΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΙΙ  
Δ. ΛΑΓΟΓΙΑΝΝΗ

## 1. Βασικά στοιχεία Προοπτικού

- Είδη προοπτικού
- Σύστημα επιπέδων, σημείων, γραμμών/Ορισμοί<sup>1</sup>

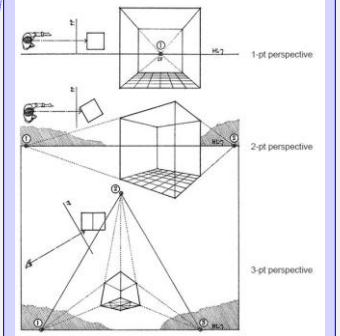
<sup>1</sup> Για την πραγματοποίηση οποιασδήποτε προοπτικής κατασκευής χρησιμοποιούμε ένα σύστημα σημείων, γραμμών και επιπέδων, με την βοήθεια των οποίων σχηματίζεται η προοπτική εικόνα.

1. **Το επίπεδο του εδάφους**, επάνω στο οποίο στέκεται ο παρατηρητής.
2. **Το επίπεδο του πίνακα** που θεωρητικά είναι διαφανές κάθετο στο επίπεδο εδάφους και παρεμβάλλεται μεταξύ του παρατηρητή και του αντικειμένου. Πάνω σε αυτό σχηματίζεται η προοπτική εικόνα με την κατάλληλη σύνδεση των σημείων του αντικειμένου, όπου οι οπτικές ακτίνες που ξεκινούν από το μάτι του παρατηρητή το διαπερνούν και καταλήγουν στο αντικείμενο.
3. **Το επίπεδο του ορίζοντα**. Είναι παράλληλο προς το επίπεδο του εδάφους. Ξεκινάει από το μάτι του παρατηρητή και συναντάει το επίπεδο του πίνακα με το οποίο τέμνεται κάθετα.
4. **Το κεντρικό επίπεδο**. Είναι κάθετο στο επίπεδο εδάφους και περνάει από τον κατακόρυφο άξονα του παρατηρητή και συναντάει το επίπεδο του πίνακα με το οποίο τέμνεται κάθετα.
5. **Η γραμμή του ορίζοντα (Γ.Ο.)**. Είναι η γραμμή τομής του πίνακα και του επιπέδου του ορίζοντα που τέμνονται κάθετα.
6. **Η γραμμή του εδάφους(Γ.Ε.)**. Είναι παράλληλη με τη γραμμή του ορίζοντα και ορίζεται από την κάθετη τομή του πίνακα και του επιπέδου εδάφους.
7. **Το κύριο σημείο της οράσεως(Ο)**. Τοποθετείται πάνω στη γραμμή ορίζοντα και ακριβώς απέναντι από το μάτι του παρατηρητή.
8. **Τα δύο σημεία της απόστασεως(Α και Α')**. Τοποθετούνται πάνω στη γραμμή ορίζοντα δεξιά και αριστερά του σημείου οράσεως. Καθορίζουν την απόσταση του παρατηρητή από τον πίνακα. (τα Α' και Α'' είναι η κατάκλιση του Α επάνω στη γραμμή του ορίζοντα).
9. **Η οπτική ακτίνα**. Με άνοιγμα  $35^\circ$  βρίσκεται επάνω στο επίπεδο του ορίζοντα και έχει την κορυφή της στο μάτι του παρατηρητή. Αν την περιστρέψουμε με άξονα τη διχοτόμο της (δηλ. την κύρια οπτική ακτίνα)σχηματίζεται ο οπτικός κώνος.

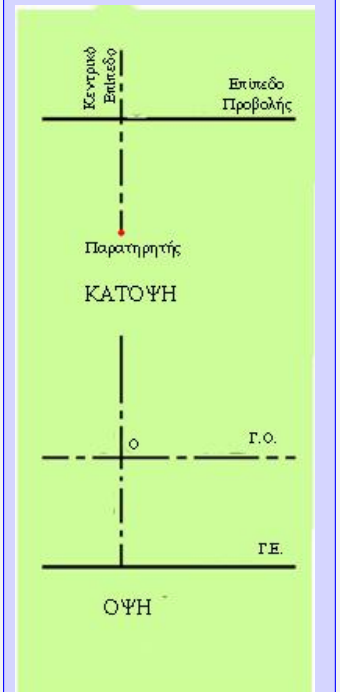
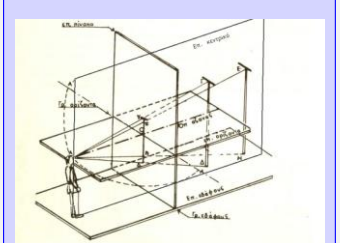


Alberti, Della Pittura, Section of the Visual Pyramid and the Picture Plane, 1435

Σχόλιο [81]:



Σχόλιο [82]:



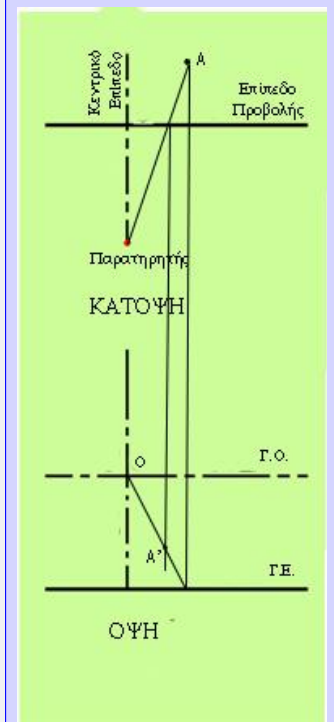
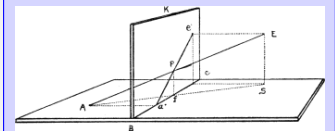
- Προοπτικό σημείου επάνω στο Επίπεδο του Εδάφους

Ενώνουμε το σημείο A με τον Παρατηρητή. Από το σημείο που τέμνει τη γραμμή του Επιπ. Του Πίνακα φέρνουμε κάθετο προς την περιοχή της όψης.

Από το σημείο A φέρουμε κάθετο στη Γ.Ε. Από το σημείο που τέμνει την Γ.Ε. φέρουμε ευθεία προς O.

Η τομή των δυο ευθειών (από την πρώτη και δεύτερη "χειρονομία") μας δίνει το προοπτικό του A το A'.

Σχόλιο [83]:



10. Όλες οι οριζόντιες και παράλληλες μεταξύ τους γραμμές κάθε αντικειμένου στο προοπτικό σχέδιο συγκλίνουν κάθε φορά σε ένα σημείο φυγής. Τα σημεία φυγής (π.χ. Φ1, Φ2) όλων των οριζόντιων ευθειών βρίσκονται στον ορίζοντα.

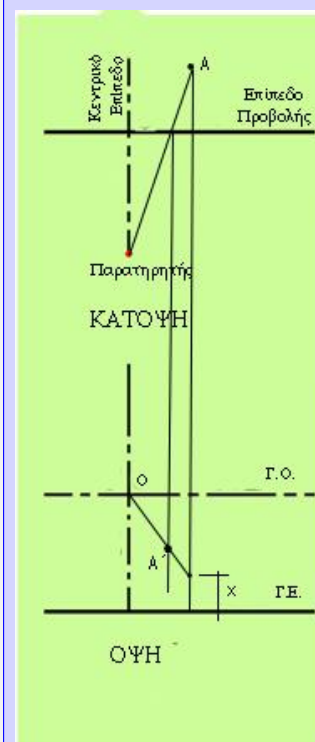
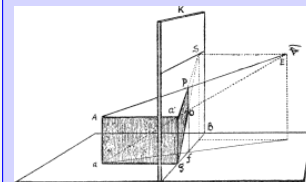
Το σύστημα αυτό, προκειμένου να σχεδιάσουμε οποιαδήποτε προοπτική κατασκευή χρησιμοποιούμε ορισμένα στοιχεία που προαναφέραμε με τον ακόλουθο τρόπο: Σχεδιάζουμε πρώτα την κάτοψη του συστήματος και κάτω από την κάτοψη σχεδιάζουμε την όψη του συστήματος από την πλευρά του παρατηρητή. Στοιχεία τα οποία θα σχεδιάζονται πρώτα στην κάτοψη στη συνέχεια θα μεταφέρονται στην κάτω περιοχή της όψης όπου θα σχεδιαστεί και το προοπτικό.

- Στην κάτοψη έχουμε μία οριζόντια γραμμή που είναι η γραμμή του επιπέδου προβολής(από πάνω) και έχουμε και μία κάθετη σε αυτή γραμμή που είναι η γραμμή του κεντρικού επιπέδου από πάνω. Πάνω στη δεύτερη γραμμή έχουμε σημείο όπου είναι η θέση του παρατηρητή. Άρα η απόσταση του σημείου από την οριζόντια γραμμή είναι η απόσταση του παρατηρητή από το επίπεδο προβολής.
- Κάτω από την κάτοψη σχεδιάζουμε την όψη. Έχουμε δύο οριζόντιες γραμμές: την γραμμή του ορίζοντα(Γ.Ο.)και την γραμμή του εδάφους(Γ.Ε.). Η μεταξύ τους απόσταση είναι το ύψος των ματιών του παρατηρητή από το έδαφος. Επίσης, έχουμε μία κάθετη σε αυτές που είναι η προέκταση της γραμμής του κεντρικού επιπέδου σε όψη πλέον. Στην τομή της κατακόρυφης γραμμής με την Γ.Ε. έχουμε το κύριο σημείο οράσεως O.

- Προοπτικό σημείου πιο ψηλά από το Επίπεδο του Εδάφους

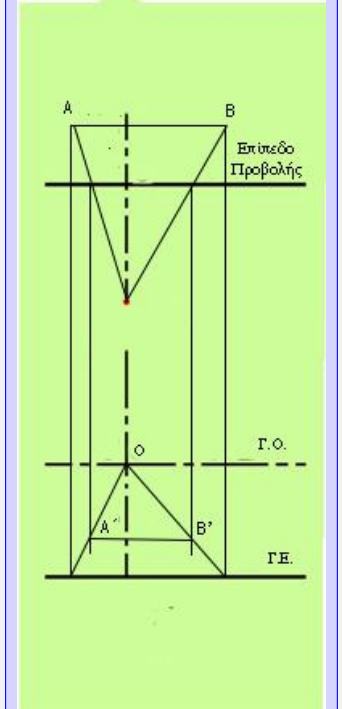
Τα πρώτα βήματα είναι τα ίδια με την πρώτη περίπτωση. όταν όμως το σημείο έχει κάποιο ύψος από το Έδαφος (έστω  $\chi$ ), τότε στη δεύτερη "χειρονομία", πριν ενώσουμε με το  $O$  ανεβαίνουμε πάνω στην κάθετο όσο η απόσταση του σημείου από το έδαφος.

Σχόλιο [84]:



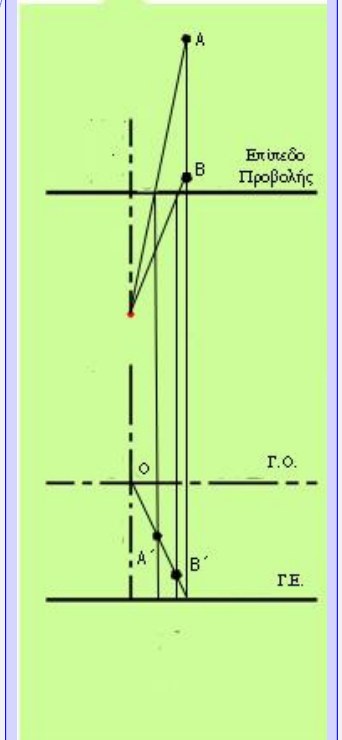
- Προοπτικό ευθείας παράλληλης στη Γ.Ε./

Σχόλιο [85]:



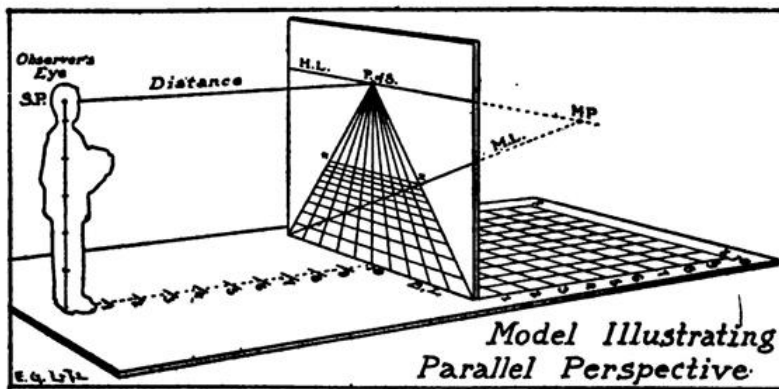
- Προοπτικό ευθείας κάθετης στη Γ.Ε./

Σχόλιο [86]:



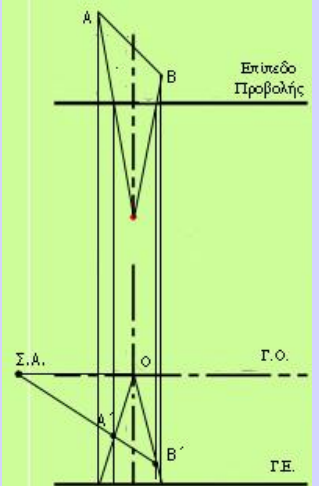
Προοπτικό ευθείας υπό γωνία  $45^\circ$  στη  
Γ.Ε./  
Προοπτικό κατακόρυφης ευθείας

- Κανόνες προοπτικού

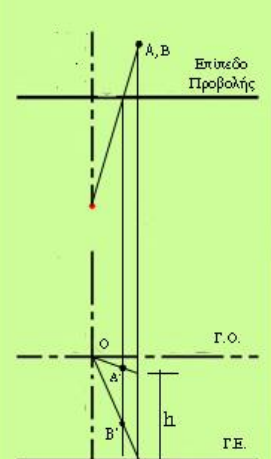


1. Όλες οι ευθείες γραμμές παραμένουν ευθείες στο προοπτικό τους.
2. Οι οριζόντιες και συγχρόνως παράλληλες προς το Επίπεδο του Πίνακα γραμμές παραμένουν οριζόντιες και παράλληλες αλλά μικραίνει το μήκος τους όσο απομακρύνονται από τον Παρατηρητή.
3. Οι κάθετες γραμμές προς το Επίπεδο του Πίνακα θα συγκλίνουν στο σημείο Οράσεως πάνω στην γραμμή του Οριζοντα. Το σημείο Οράσεως δηλαδή ταυτίζεται με το Σημείο Φυγής των γραμμών.
4. Οι γραμμές που συναντούν τη Γραμμή του Εδάφους υπό γωνία  $45^\circ$  στην προοπτική τους εικόνα φεύγουν προς το Σημείο Αποστάσεως.
5. Οι κατακόρυφες γραμμές παραμένουν κατακόρυφες αλλά μικραίνει το ύψος τους όσο απομακρύνονται από τον Παρατηρητή.
6. Το Προοπτικό σημείου που βρίσκεται πάνω στο Επίπεδο του Πίνακα είναι το ίδιο το σημείο.
7. Γραμμές οριζόντιες παράλληλες στον προοπτικό πίνακα συγκλίνουν προς το ίδιο σημείο πάνω στην Γραμμή του Οριζοντα. Το σημείο λέγεται Σημείο Φυγής.

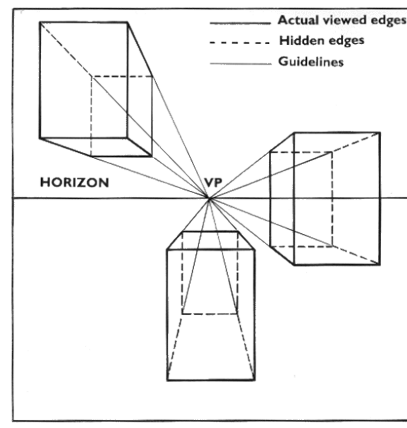
Σχόλιο [87]:



Σχόλιο [88]:



## 2. Προοπτικό με ένα σημείο φυγής(μετωπική προοπτική)



- Προοπτικό τετραγώνου που εφάπτεται στη Γ.Ε.

Από τα ακραία σημεία της πλευράς που εφάπτεται στη γραμμή του Πίνακα φέρω καθέτους στη Γ.Ε. Από τα σημεία τομής των καθέτων με την Γ.Ε. έχουμε τα προοπτικά των σημείων. Από τα σημεία αυτά φέρω ευθείες προς το σημείο Οράσεως (Ο).

Ενώνω τις πάνω γωνίες του τετραγώνου με τον Παρατηρητή. Από τα σημεία που θα τμήσουν τη γραμμή του Πίνακα φέρω καθέτους προς τα κάτω(αρκεί να φέρω κάθετο από τη μία γωνία).

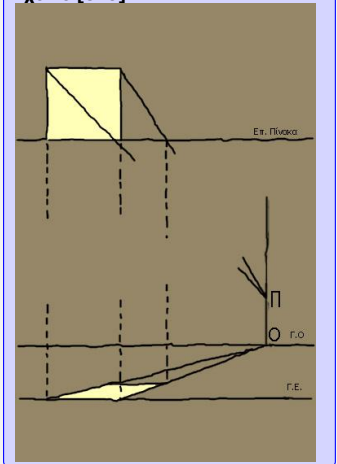
Η τομή των καθέτων με τις προηγούμενες ευθείες, που φεύγουν προς το σημείο Φυγής, μάς δίνει τα προοπτικά των γωνιών.

Σχόλιο [89]:

<http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGYM-A104/56/435,1645/>  
 Αν τραβήξουμε γραμμές στις βάσεις και στις κορυφές των σπιτιών, θα βρούμε το σημείο φυγής και το ύψος του ορίζοντα. Αυτό το σημείο αντιστοιχεί στη θέση που βρίσκεται απέναντι από τη θέση του παρατηρητή.

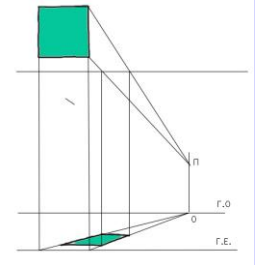


Σχόλιο [810]:

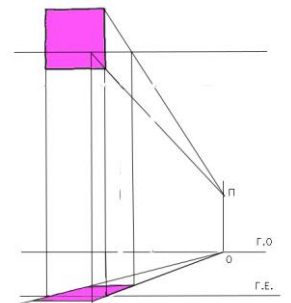


- Προοπτικό τετραγώνου που είναι πιο πίσω από την Γ.Ε.
- Προοπτικό τετραγώνου που τέμνει την Γ.Ε.
- Προοπτικό τετραγώνου που βρίσκεται ψηλότερα από το Επίπεδο του Εδάφους (σε απόσταση  $\chi$ )

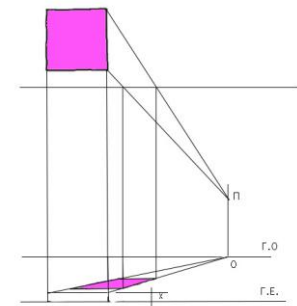
Σχόλιο [811]:



Σχόλιο [812]:



Σχόλιο [813]:



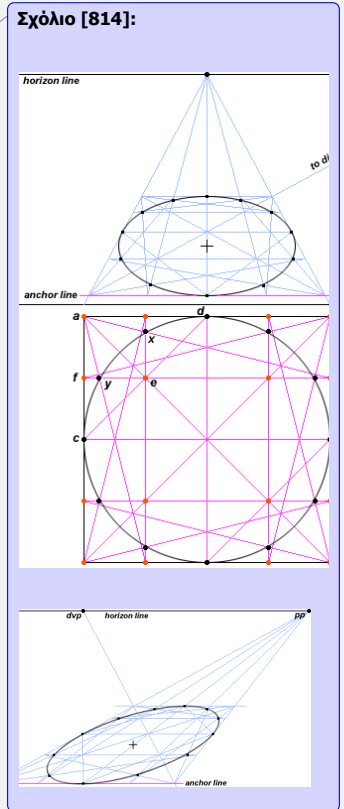
- Προοπτικό κύκλου**  
**(είναι έλλειψη)**

Βρίσκουμε πρώτα το προοπτικό του τετραγώνου μέσα στο οποίο εγγράφεται ο κύκλος.

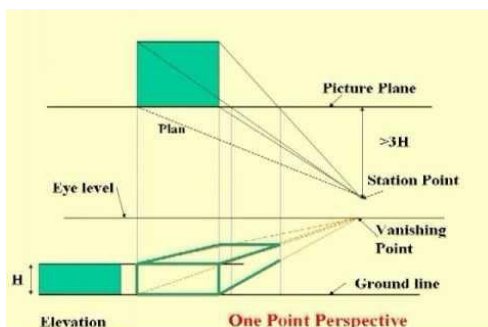
Σχεδιάζουμε τις διαγωνίους και έχουμε το κέντρο του τετραγώνου. Ενώνουμε το σημείο αυτό με το Σ.Φ. και προεκτείνουμε χωρίζοντας το τετράγωνο στα δύο. Επίσης, από το ίδιο σημείο φέρνουμε οριζόντιο γραμμή. Έτσι έχουμε χωρίσει το τετράγωνο στα τέσσερα, και έχουμε και τα τέσσερα σημεία του κύκλου στα μέσα των πλευρών του. Θα αναζητήσουμε και άλλα οκτώ σημεία προκειμένου να σχεδιάσουμε την έλλειψη του προοπτικού κύκλου.

Θα χωρίσουμε το τετράγωνο σε 16 μικρότερα τετράγωνα. Από τα τέσσερα σημεία στα μέσα των πλευρών του τετραγώνου σχεδιάζουμε εσωτερικό τετράγωνο, του οποίου οι πλευρές θα τμήσουν σε τέσσερα αντίστοιχα σημεία τις διαγωνίους του αρχικού τετραγώνου. Τα σημεία τομής ενώνουμε με το Σ.Φ. και προεκτείνουμε. Επίσης, από τα ίδια αυτά σημεία φέρνω οριζόντιες γραμμές. Με αυτό τον τρόπο και τον ιστό γραμμών που δημιουργήθηκε, έχουμε διαιρέσει το τετράγωνο σε 16 μικρότερα τετράγωνα(4x4). Στην περιμετρική τετράδα της κάθε πλευράς σχεδιάζουμε διαγωνίους οι οποίες μας δίνουν τα υπόλοιπα σημεία της έλλειψης πάνω στις πρώτες γραμμές του ιστού που συναντούν. Ενώνουμε τα σημεία. Με αυτό τον τρόπο μπορούμε να σχεδιάσουμε προοπτικό κύκλου χωρίς την βοήθεια της κάτοψης. Αρκεί να γνωρίζουμε το Σημείο Οράσεως το οποίο ταυτίζεται με το σημείο φυγής, και το Σημείο Αποστάσεως για να μπορέσουμε να φέρουμε τη διαγώνιο του τετραγώνου.

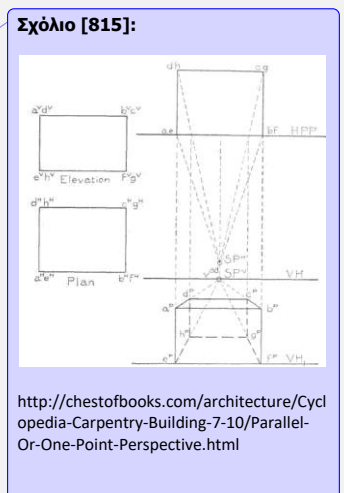
**ΠΡΟΣΟΧΗ!** Το κέντρο της έλλειψης θα διαπιστώσετε ότι δεν είναι το ίδιο με το κέντρο του τετραγώνου αλλά λίγο πιο χαμηλά(βλέπε προοπτικό κυλίνδρου).



- Προοπτικό ορθογωνίου**  
**παραλληλεπιπέδου**



**ΠΡΟΣΟΧΗ!** Η απόσταση του παρατηρητή από τον Πίνακα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από το τριπλάσιο του ύψους του αντικειμένου.

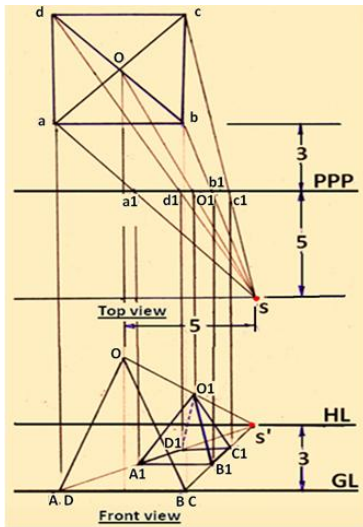




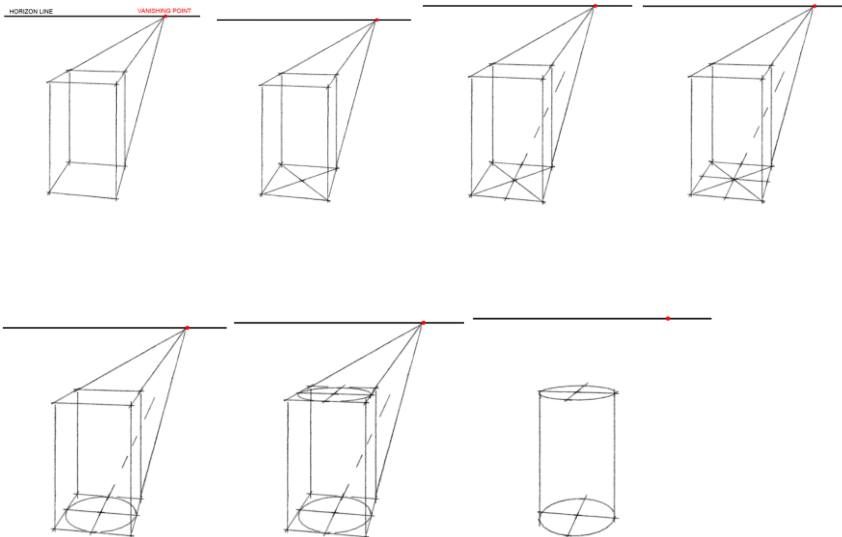
- Προοπτικό κύβου

Ο τρόπος ίδιος με το προηγούμενο. Βέβαια θα μπορούσαν τα πρίσματα να είναι ψηλότερα από το έδαφος, και δεξιά ή αριστερά από τον Παρατηρητή.

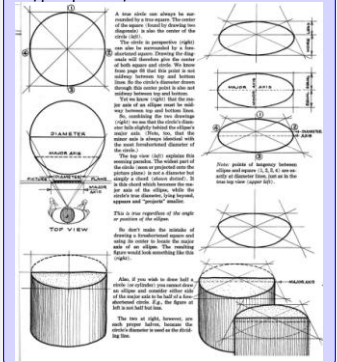
- Προοπτικό πυραμίδας



- Προοπτικό κυλίνδρου



Σχόλιο [816]: <https://www.joshuanava.biz/perspective/i-1.html>



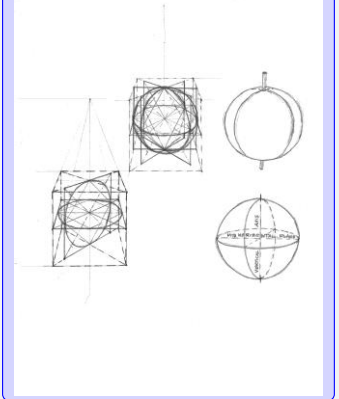
- Προοπτικό σφαίρας

Αρχικά σχεδιάζουμε τον κύβο μέσα στον οποίο εγγράφεται η σφαίρα. στη συνέχεια σχεδιάζουμε την οριζόντια έλλειψη στη μέση του κύβου. Αυτή η έλλειψη θα μπορούσε επίσης να αναφέρεται ως ο ισημερινός της σφαίρας. Έτσι, το πρώτο βήμα εδώ είναι να σχεδιάσετε τις διασταυρωμένες διαγώνιες στις πλευρές του κύβου και να τις συνδέσετε. Αυτό θα σας δώσει ένα τετράγωνο που τρέχει οριζόντια μέσα από το κέντρο του κύβου. Κατασκευάστε την ελλειψοειδή μεσαία οριζόντια επιφάνεια (ισημερινό), όπως σχεδιάζεται το προοπτικό οριζόντιο κύκλου.

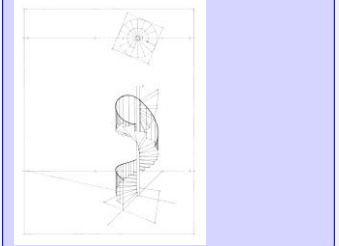
Στη συνέχεια σχεδιάζουμε και τις δύο κατακόρυφες ελλείψεις πάνω στις εσωτερικές διαγώνιες επιφάνειες του κύβου. Για να ολοκληρωθεί η σφαίρα ενώνουμε όλα τα εξώτερα σημεία των ελλείψεων με γραμμή καμπύλη(περιφέρεια), έτσι ακριβώς όπως κάνουμε όταν σχεδιάζουμε κύκλο. Κέντρο του κύκλου θα είναι το κέντρο της οριζόντιας έλλειψης και ακτίνα το μισό του οριζόντιου άξονα της έλλειψης αυτής.

Προσοχή, ο Νότιος Πόλος της σφαίρας στο σχήμα εδώ δεν φαίνεται, ενώ ο Βόρειος Πόλος δεν βρίσκεται πάνω στην περιφέρεια που σχεδιάστηκε, αλλά πιο μπροστά. Γενικότερα στα στρογγυλά αντικείμενα δεν βλέπουμε ακριβώς το μισό του αντικειμένου.

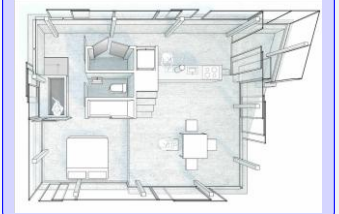
Σχόλιο [817]: <https://artwithmark.wordpress.com/two-point-perspective/>



Σχόλιο [818]: <http://perspectiveresources.blogspot.gr/p/how-to.html>

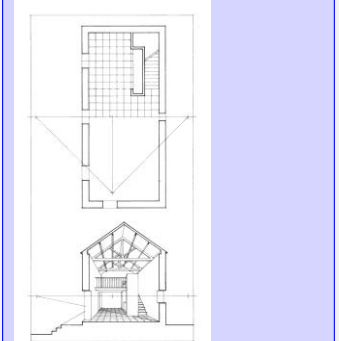


Σχόλιο [819]: <http://www.gsd.harvard.edu/project/horizon-house/>

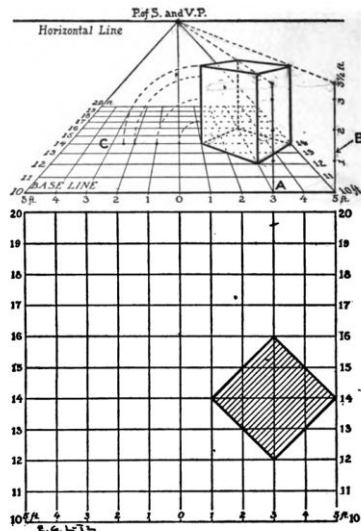
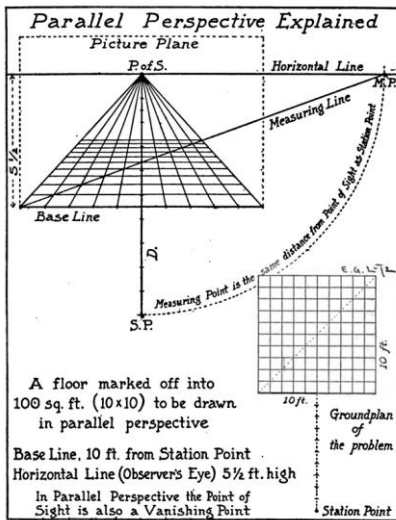


Σχόλιο [820]:

<http://perspectiveresources.blogspot.gr/p/how-to.html>



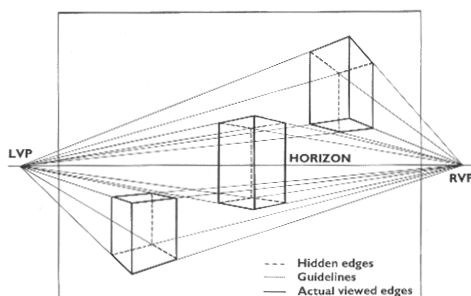
- Προοπτικό σκάλας
- Προοπτικό κάτοψης  
δωματίου/Προοπτικό τομής δωματίου
- Σχεδιασμός με τη χρήση καννάβου<sup>2</sup>



<sup>2</sup> <http://www.drawinghowtodraw.com/drawing-lessons/Perspective-Drawing/articles/perspective-drawing-tutorials.html>

### 3. Προοπτικό με δύο σημεία φυγής (πλάγια προοπτική)

Όλες οι οριζόντιες και παράλληλες μεταξύ τους γραμμές κάθε αντικειμένου στο προοπτικό σχέδιο συγκλίνουν κάθε φορά σε ένα σημείο φυγής. Τα σημεία φυγής (π.χ. Φ1, Φ2) όλων των οριζόντιων ευθειών βρίσκονται στον ορίζοντα.



<https://www.siggraph.org/education/materials/HyperGraph/viewing/view3d/perspect.htm>

- Προοπτικό τετραγώνου που ακμή του εφάπτεται στο Επίπεδο του Πίνακα

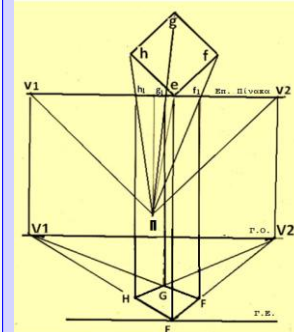
Η κάτοψη του τετραγώνου σχεδιασμένη υπό γωνία άπτεται του Επιπέδου του Πίνακα. Από τη θέση του Παρατηρητή φέρω γραμμές παράλληλες προς τις πλευρές του τετραγώνου. Από τα σημεία που οι παράλληλες αυτές συνάντησαν τη γραμμή του Επιπέδου φέρνω κάθετους στη Γραμμή του Ορίζοντα, και έχω τα δύο σημεία Φυγής (V1, V2). Από το σημείο e φέρνω κάθετο στην Γ.Ε. Στο σημείο E είναι το προοπτικό του e. Ενώνω το E με τα σημεία φυγής. Πάνω σε αυτές τις ευθείες βρίσκονται τα προοπτικά των σημείων f, h. Ενώνω το σημείο f με τον Παρατηρητή και από το σημείο f1 φέρω κάθετο προς την περιοχή της όψης. Αυτή θα τμήσει την EV2 στο σημείο F, το οποίο είναι το προοπτικό του f. Τό ίδιο κάνω και για το h και βρίσκω το προοπτικό του H. Ενώνω τα H και F με τα σημεία φυγής. Στο σημείο τομής τους το προοπτικό του g το G.

Σχόλιο [821]:

Canaletto - The Molo, Seen from the Bacino di San Marco



Σχόλιο [822]:



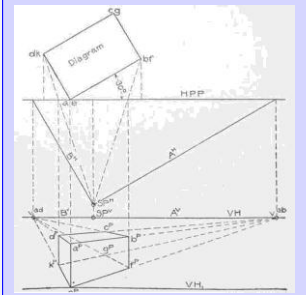
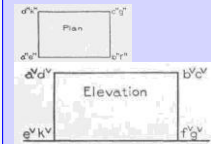


Ενώνοντας με τα σημεία φυγής και φέροντας καθέτους ολοκληρώνουμε την εικόνα του πρίσματος.

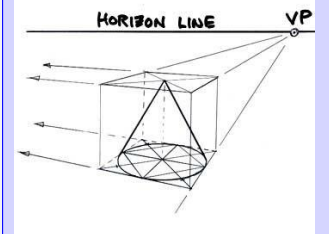
- Προοπτικό ορθογώνιου παραλληλεπίπεδου
- Προοπτικό κώνου

Σχόλιο [825]:

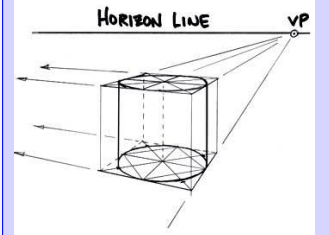
<http://chestofbooks.com/architecture/Cyclopedia-Carpentry-Building-7-10/Method-Of-The-Revolved-Plan.html>



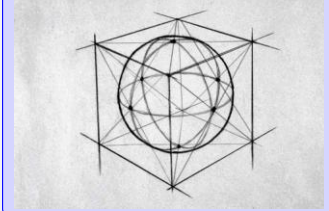
Σχόλιο [826]:



Σχόλιο [827]:

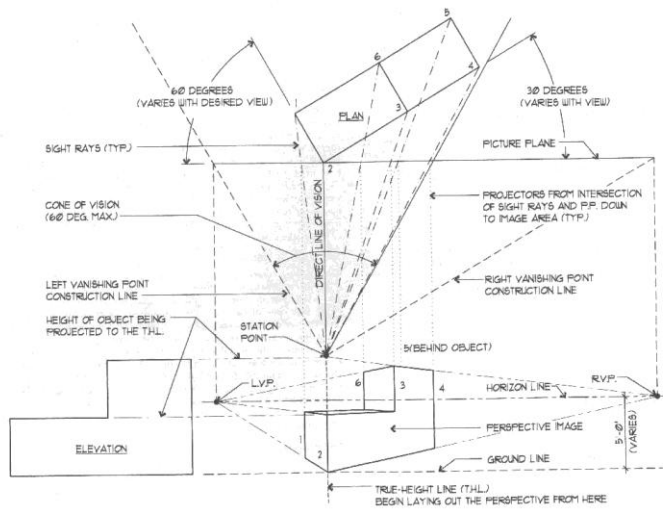


Σχόλιο [828]:

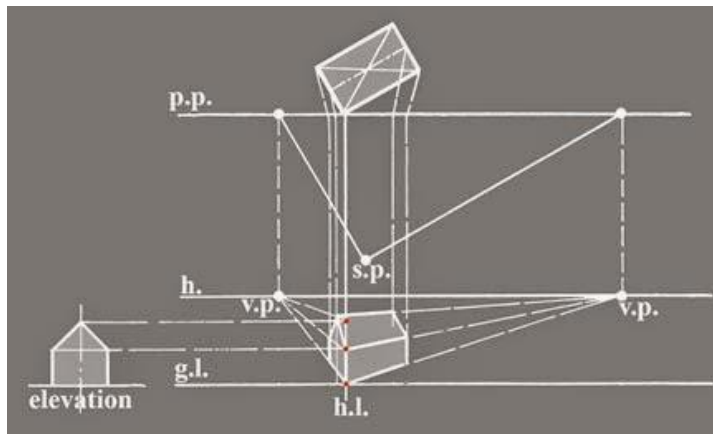


- Προοπτικό κυλίνδρου
- Προοπτικό σφαίρας

- Προοπτικό σύνθετων όγκων

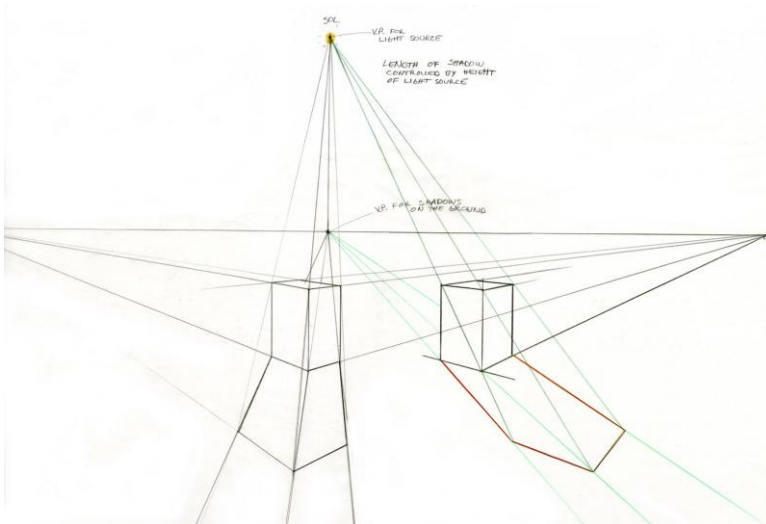


FIGURES 6-2  
Basic two-point perspective components.

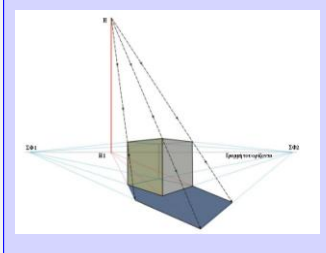
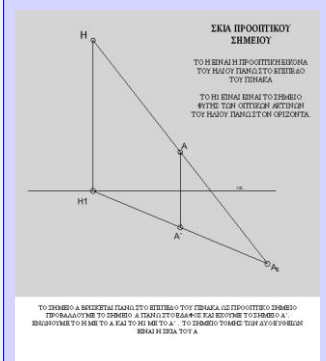
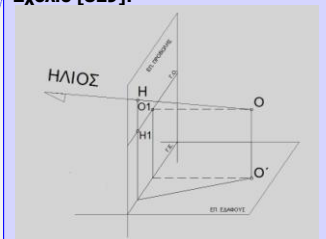


## 4. Σκιά σε προοπτικό (βασικές φόρμες)

- Είδη σκιάς(φυσικές πηγές:σκιά ήλιου, σκιά φεγγαριού/τεχνητές πηγές: σκιά λάμπας, κ.ά.)
- Η σκιά που προέρχεται από τον ήλιο είναι αυτή που συνήθως σχεδιάζουμε στα τεχνικά σχέδια.
- Ο ήλιος μπορεί να πάρει διάφορες θέσεις σε σχέση με τον πίνακα προβολής.
  - α. Ο ήλιος στο χώρο, έξω από τον πίνακα, μπροστά από τον παρατηρητή και πίσω από το αντικείμενο (η προοπτική εικόνα του ήλιου Η πάνω από τον ορίζοντα).



Σχόλιο [829]:





Γνωρίζοντας τη σκιά σημείου μπορούμε να σχεδιάσουμε τη σκιά ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου.

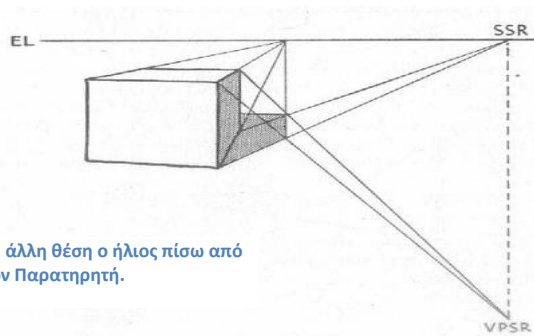
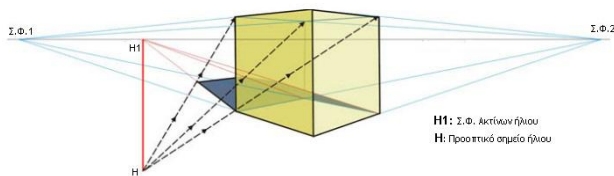
Ορίζουμε το σημείο όπου το προοπτικό του ήλιου, πάνω από τη γραμμή του ορίζοντα. Η θέση μπορεί να μας δίνεται ή την επιλέγουμε εμείς.

Από το σημείο αυτό φέρουμε κάθετο στη Γ.Ο. και έχουμε το Σ.Φ. των ακτίνων.

Ενώνουμε τα πάνω σημεία των κατακόρυφων ακμών με το σημείο του ήλιου και τα κάτω σημεία των ακμών με το σημείο φυγής των ακτίνων.

Η σημείο συνάντησης των δύο ευθειών για κάθε ακμή θα μας δώσει από ένα σημείο. Η ένωση των σημείων δίνει το περίγραμμα της ερριμμένης<sup>3</sup> σκιάς προς τον παρατηρητή

**β. Ο ήλιος πίσω από τον παρατηρητή ( η προοπτική εικόνα του ήλιου H κάτω από τον ορίζοντα).**

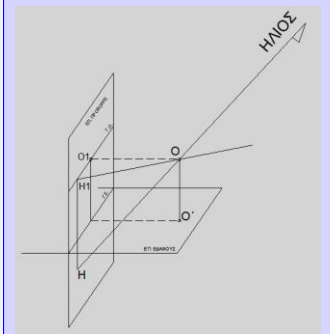


Σε άλλη θέση ο ήλιος πίσω από τον Παρατηρητή.

Δουλεύουμε όπως στην προηγούμενη περίπτωση μόνο που το H θα είναι κάτω από τη γραμμή του Ορίζοντα. Αν ο Ήλιος είναι πίσω και αριστερά από τον Παρατηρητή τότε το H θα είναι στον πίνακα προβολής κάτω από τον

<sup>3</sup> Ερριμμένη σκιά: σκιά σώματος-αντικειμένου πάνω σε άλλο σώμα. Αυτοσκιά: σκιά πάνω στις επιφάνειες του ίδιου του σώματος λόγω της θέσης του ως προς το φως. Την αυτοσκιά την ξέρουμε γιατί γνωρίζουμε το περίγραμμα της ερριμμένης σκιάς του σώματος.

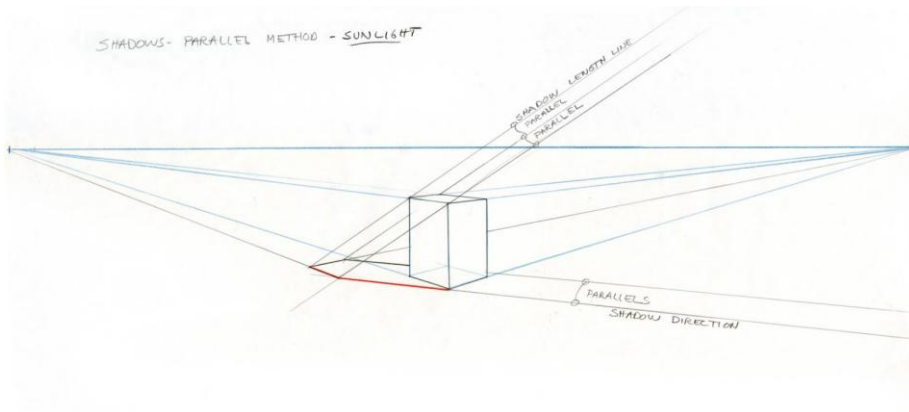
Σχόλιο [830]:





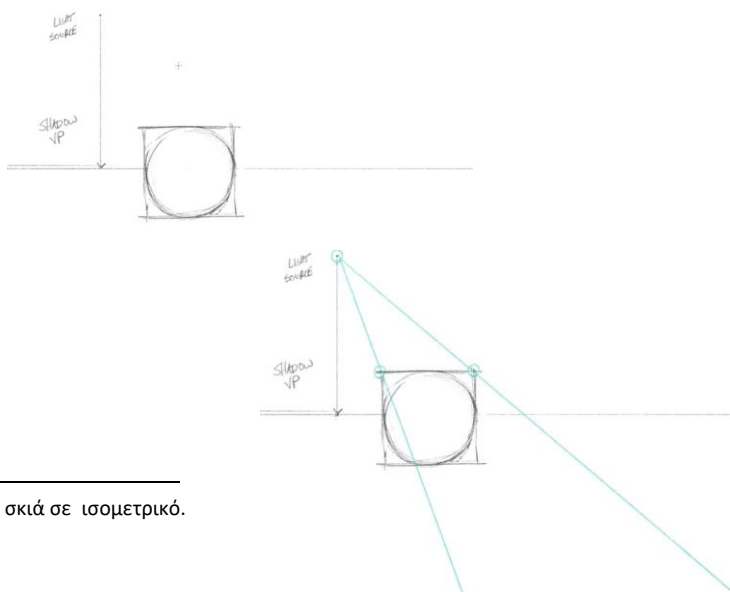
Οριζοντα και δεξιά. Αν ο ήλιος είναι δεξιά τότε στον Πίνακα θα εμφανίζεται το προοπτικό του αριστερά.

**γ.** Ο ήλιος πάνω στον πίνακα (είναι επ' άπειρο σημείο του επιπέδου προβολής και ταυτίζεται με την εικόνα του). Οι φωτεινές ακτίνες και οι προοπτικές τους θάνατι παράλληλες στον πίνακα.<sup>4</sup>



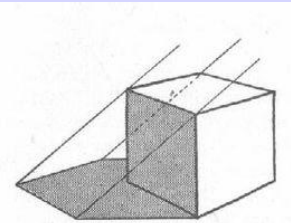
<http://drawperspective.blogspot.gr/2011/08/>

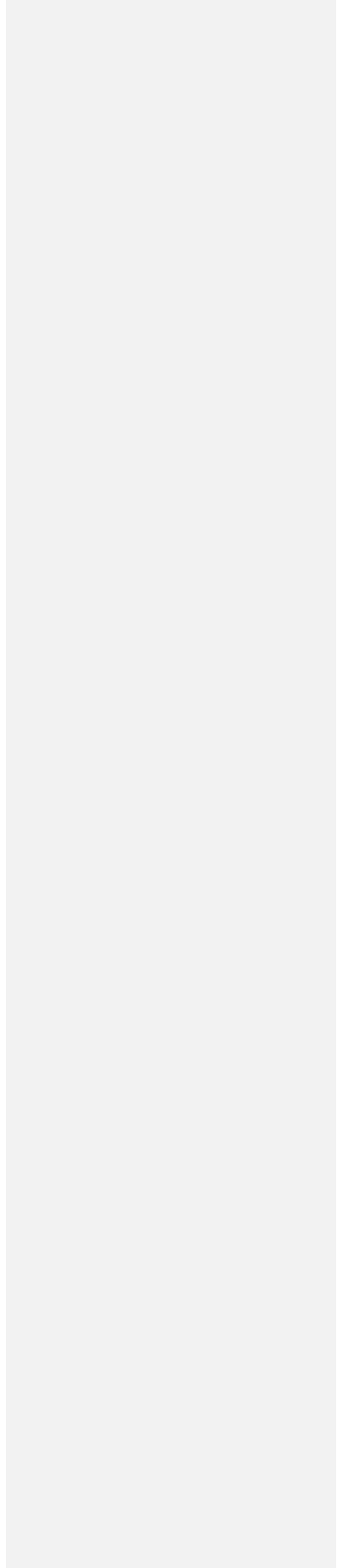
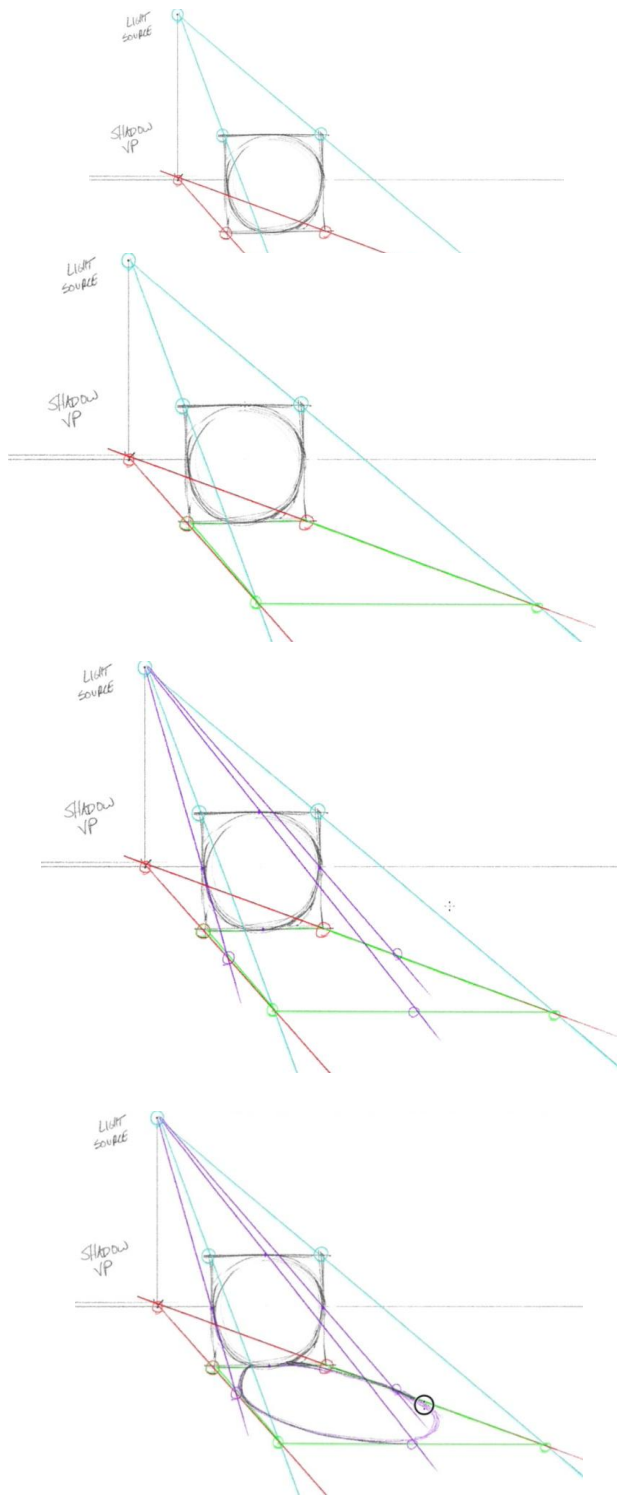
- Σκιά σε προοπτικό κύκλο (με ένα σημείο φυγής)



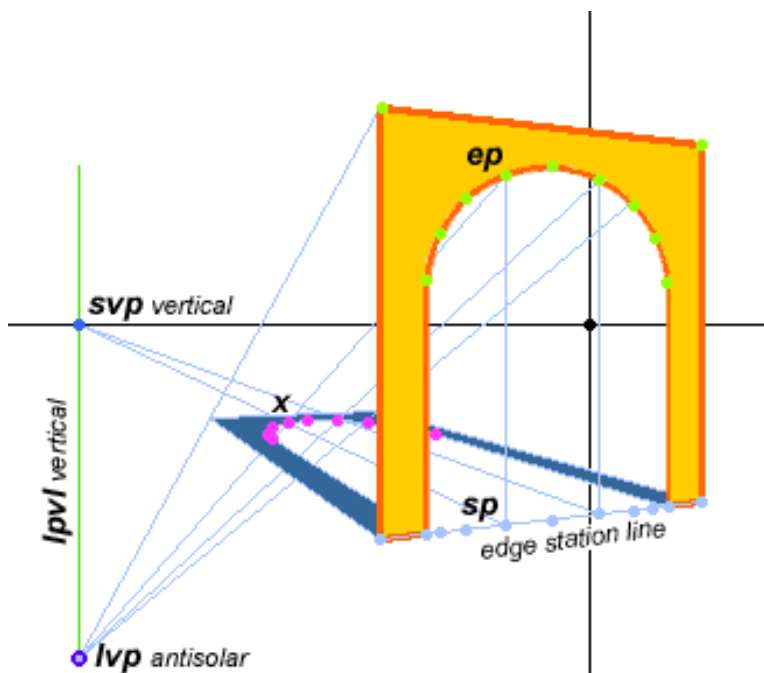
<sup>4</sup> Μοιάζει με τη σκιά σε ισομετρικό.

Σχόλιο [831]: <https://gr.pinterest.com/pin/499618152395830825/>





- Σκιά μιας καμπύλης ακμής σε κατακόρυφο επίπεδο πάνω σε μια οριζόντια επιφάνεια. (ο ήλιος πίσω από τον παρατηρητή)



ΙΟΥΝΙΟΣ 2017