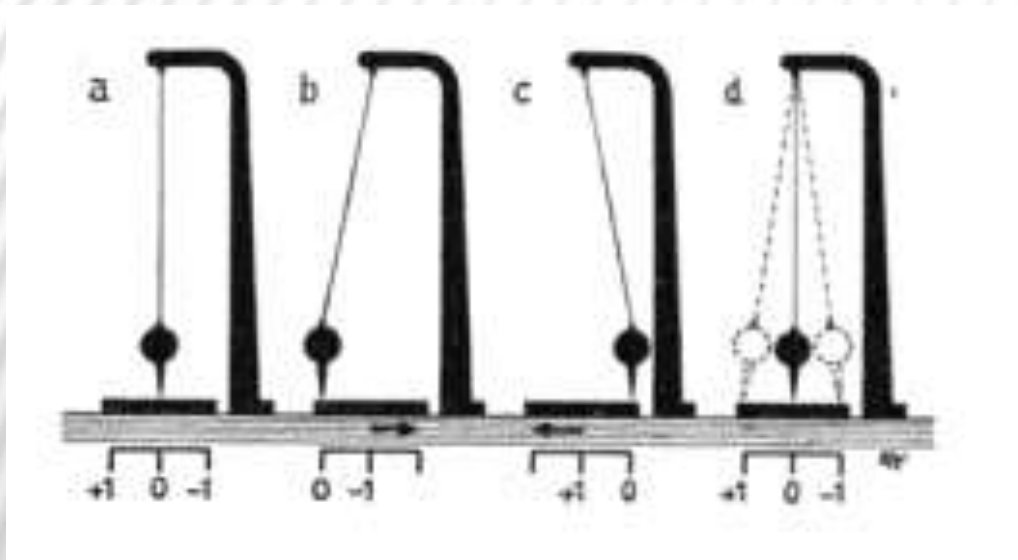


# ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΣΕΙΣΜΙΚΩΝ ΚΙΝΗΣΕΩΝ

από τις μαθήτριες  
Σωτηρία Μαυροψαρίδου  
Αθηνά Χαραμή

Τα σεισμικά κύματα που ξεκινούν από την εστία και οδεύουν μέσα από τα διάφορα στρώματα της Γης φθάνουν στους σταθμούς παρατήρησης και καταγράφονται από τα διάφορα σειсмоγραφικά όργανα. Για να περιγραφεί πλήρως η κίνηση των υλικών σημείων της Γης απαιτούνται τρία είδη σειсмоγραφικών οργάνων, αυτά που καταγράφουν την **μετάθεση**, αυτά που καταγράφουν την **περιστροφή** και αυτά που καταγράφουν την **παραμόρφωση**. Μεγαλύτερο ενδιαφέρον για τη Σεισμολογία παρουσιάζουν τα σειсмоγραφικά όργανα που καταγράφουν την μετάθεση και τις παραγώγους της ως προς τον χρόνο, την ταχύτητα και την επιτάχυνση. Κατά σειρά ιστορικής εξέλιξης και επιστημονικής αξίας τα όργανα είναι:

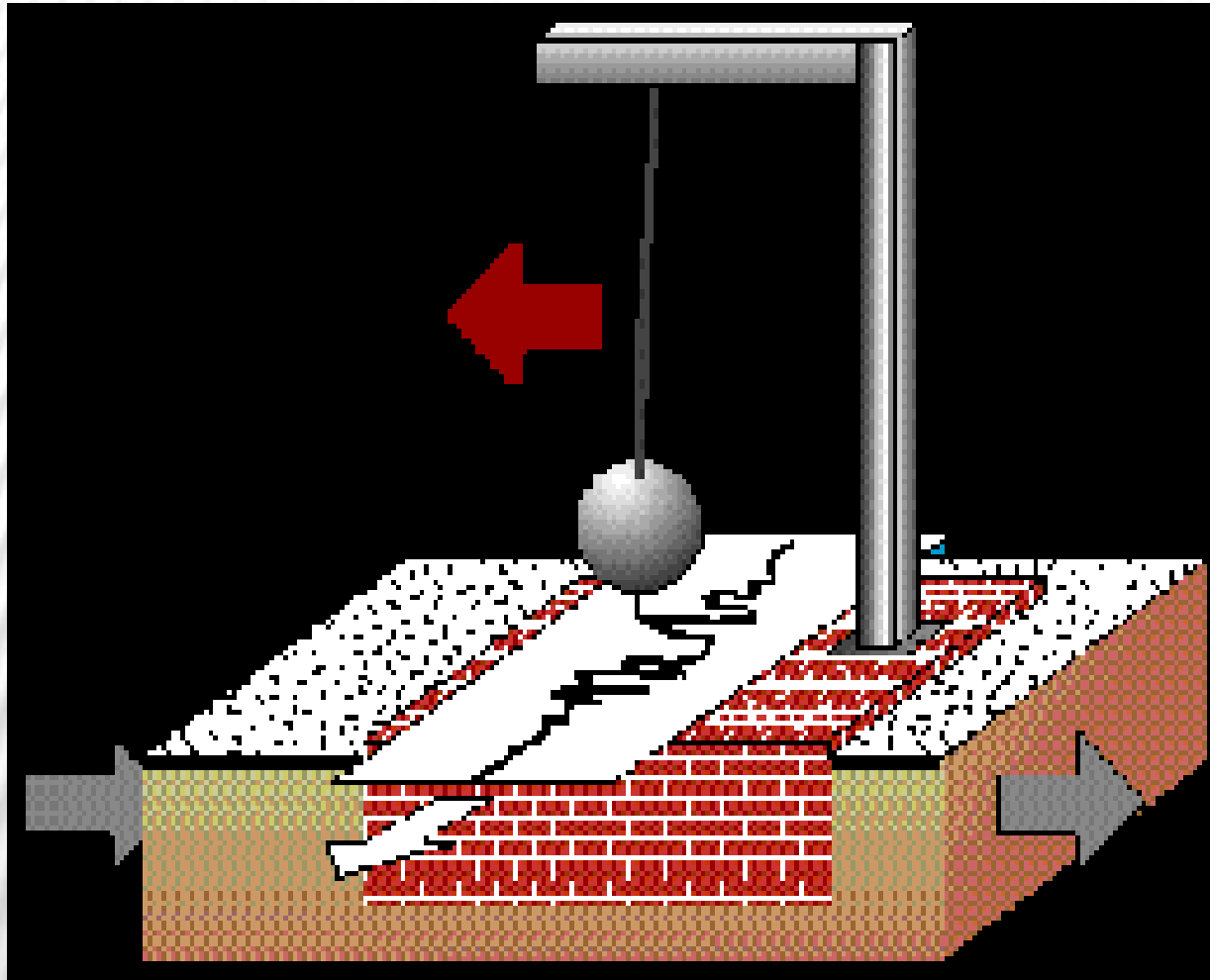
**Σεισμοσκόπια** είναι όργανα που απλώς σημειώνουν την γένεση των σεισμών ή αναγράφουν αυτούς πάνω σε ακίνητη αιθλωμένη πλάκα δίνοντας έτσι πληροφορίες για την ένταση της σεισμικής κίνησης.



# Σειсмоγράφοι

είναι όργανα με τα οποία επιτυγχάνεται αυτόματη αλλά όχι πιστή αναγραφή της σεισμικής κίνησης. Η αναγραφή αυτή, που λέγεται σειсмоγράφημα , γίνεται με γραφίδα πάνω σε αιθαλωμένη ταινία ή με φωτεινή κηλίδα πάνω σε φωτογραφική ταινία. Ο σειсмоγράφος αποτελείται από το **εκκρεμές**, το **σύστημα ενίσχυσης** (ή μεγέθυνσης) και το **σύστημα αναγραφής**. Η μάζα του εκκρεμούς πρέπει να είναι σημαντική ώστε η δύναμη της αδράνειας να υπερνικήσει τις τριβές της γραφίδας και των αρθρώσεων των μοχλών. Ωστόσο επειδή οι σειсмоγράφοι δεν διέθεταν σύστημα απόσβεσης της κίνησης, το οποίο θα επανέφερε γρήγορα το εκκρεμές στη θέση ηρεμίας ώστε να ανταποκριθεί σε νέα δόνηση, οι καταγραφές τους ήταν αποτέλεσμα όχι μόνο της σεισμικής κίνησης αλλά και της αιώρησης του εκκρεμούς. Για τον πλήρη καθορισμό της μετάθεσης σε ένα σταθμό πρέπει να υπάρχουν τρεις σειсмоγράφοι, ένας για την κατακόρυφη συνιστώσα και δυο για τις οριζόντιες συνιστώσες της εδαφικής κίνησης.

# ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΕΙΣΜΟΓΡΑΦΟΥ



Η γραφίδα συνδέεται με την μάζα του εκκρεμούς με σύστημα μοχλών που μεγεθύνουν την κίνηση σε ένα σταθερό παράγοντα την **στατική μεγέθυνση**.

Όταν γίνεται αναγραφή ενός σεισμού, στο σημείο επαφής της γραφίδας με την ταινία που αναγράφεται ο σεισμός και στις αρθρώσεις των μοχλών που μεγεθύνουν την κίνηση δημιουργείται **τριβή**, γι αυτό πρέπει η μάζα του εκκρεμούς να είναι μεγάλη, ώστε η δύναμη αδράνειας να είναι αρκετά μεγάλη για να υπερνικήσει τις τριβές.

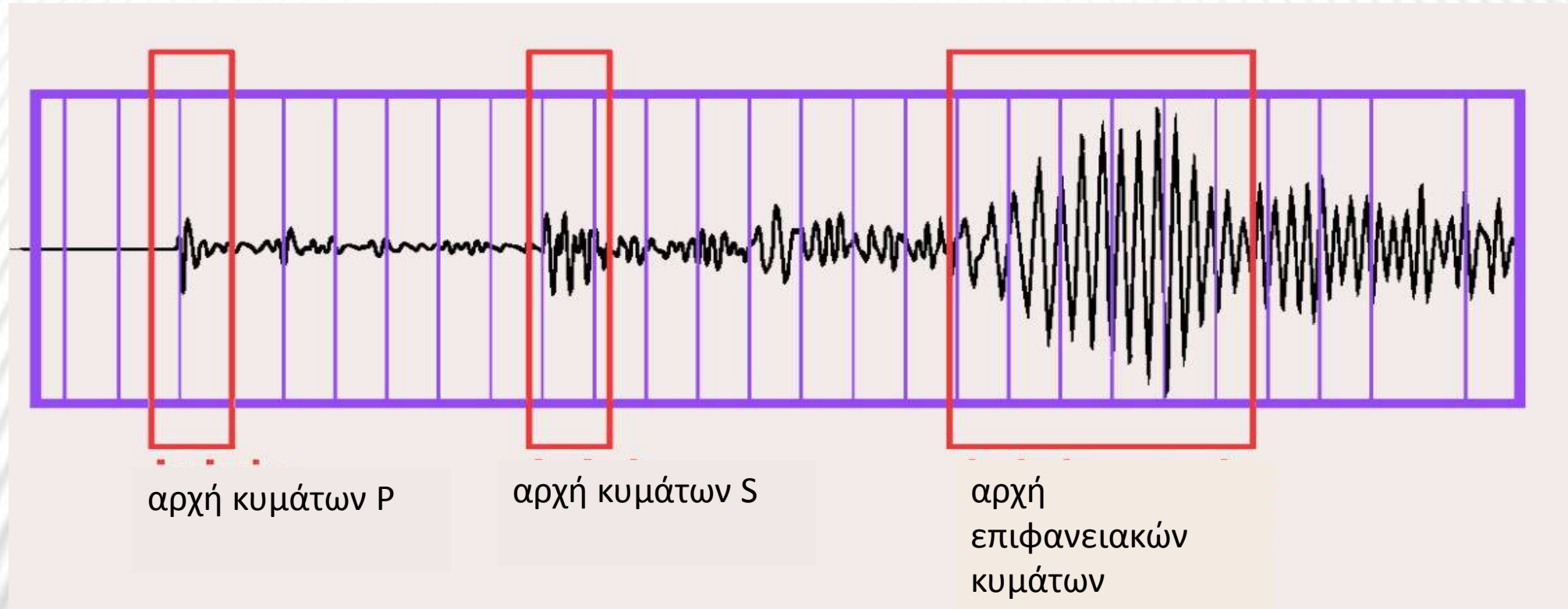


**Σεισμογράφοι**



**Το Σεισμολογικό Δίκτυο του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών είναι εθνικής εμβέλειας και αποτελείται από τους σταθμούς που σημειώνονται στον χάρτη με κόκκινο τρίγωνο σε κάθε θέση.**

<http://www.gein.noa.gr/el/diktua/seismologiko-diktuo>



## Ένα σεισμόγραμμα

<https://virgoletteblog.it/2016/11/03/bufale-sismiche-la-verita-vi-prego-sulla-magnitudo/>



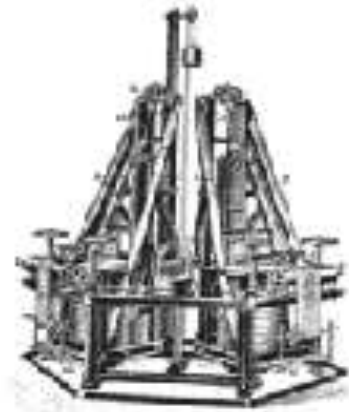


Μοντέλο του **πρώτου σειсмоγράφου του κόσμου** (132 μ.Χ.), ο οποίος σχεδιάστηκε από τον Zhang Heng της Ανατολικής Δυναστείας των Han, το 132 μ.Χ. και χυτεύθηκε σε μπρούντζο. Η σεισμική δόνηση κλίνει το βαρύ εκκρεμές που είναι μέσα στο δοχείο έτσι ώστε να πιέσει τις γνάθους του δράκου που κοιτάει προς την κατεύθυνση του επίκεντρου του σεισμού. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η μπάλα του δράκου να πέσει μέσα στο στόμα του βατράχου που κάθεται ακριβώς από κάτω.

# Σεισμόμετρα

Είναι όργανα που γράφουν με σημαντική ακρίβεια τις σεισμικές κινήσεις. Η βασική διαφορά μεταξύ σεισμομέτρου και σειсмоγράφου είναι ότι το σεισμόμετρο διαθέτει συσκευή με την οποία πετυχαίνεται απόσβεση της αιώρησης του εκκρεμούς και έτσι είναι δυνατή η πιστότερη αναγραφή της σεισμικής κίνησης. Οι αναγραφές των σεισμομέτρων λέγονται σειсмоγράμματα.

Η αναγραφή των σεισμικών κυμάτων στα σεισμόμετρα γίνεται με τρεις κυρίως τρόπους. Πρώτον, με **μηχανική αναγραφή** (σεισμόμετρα Mainka, Wiechert). Δεύτερον, με **οπτική αναγραφή** (σεισμόμετρα Milne - Show, Wood - Anderson). Τρίτον, με **ηλεκτρομαγνητική αναγραφή** (σεισμόμετρο κινούμενου πηνίου Galitzin και το σεισμόμετρο μεταβαλλόμενης μαγνητικής αντίστασης Benioff).



Οριζόντιο σεισμομέτρο Μαίηθα  
(Sieberg 1923)



## Διάφοροι τύποι σεισμομέτρων



**Οπτικό ηλεκτρομαγνητικό σεισμόμετρο**

<https://en.wikipedia.org/wiki/Seismometer>

## Επιταχυνσιογράφοι

Αποτελούν ειδική κατηγορία σεισμομέτρων. Τα σειсмоγράμματα των οργάνων αυτών δίνουν τη σεισμική επιτάχυνση σε συνάρτηση με τον χρόνο.

Χρησιμοποιούνται σχεδόν αποκλειστικά από την Τεχνική Σεισμολογία.

Τοποθετούνται συνήθως μέσα στα κτίρια για την μέτρηση της επιτάχυνσης κατά την γένεση των σεισμών. Δεν βρίσκονται σε συνεχή λειτουργία, όπως συμβαίνει με τα άλλα σεισμόμετρα, αλλά μπαίνουν σε λειτουργία με κατάλληλη διέγερση στην αρχή του σεισμού και γράφουν την προκαλούμενη επιτάχυνση από το σεισμό. Ένας από τους πιο διαδεδομένους τύπους επιταχυνσιογράφων ήταν ο αναλογικός επιταχυνσιογράφος SMA-1 , στον οποίο η καταγραφή της δόνησης γίνεται σε φωτογραφικό φιλμ.

Ο επιταχυνσιογράφος αυτός σιγά-σιγά αντικαθίσταται από ψηφιακούς σύγχρονους επιταχυνσιογράφους.



# ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- <http://lyk-akrot.chan.sch.gr/texnomatheia/seismos/hist.php>
- <http://lyk-akrot.chan.sch.gr/texnomatheia/seismos/eidi.php>
- <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:S6i65fM3E4oJ:ind>
- <http://kpezakyn.gr/mathainw-gia-to-seismo/>
- [ex.lib.teithe.gr:8180/bitstream/handle/10184/4964/Stefanidou\\_Tsablariidou.pdf%3Fsequence%3D5+%&cd=5&hl=el&ct=clnk&gl=gr](http://ex.lib.teithe.gr:8180/bitstream/handle/10184/4964/Stefanidou_Tsablariidou.pdf%3Fsequence%3D5+%&cd=5&hl=el&ct=clnk&gl=gr)
- [www.geo.auth.gr/courses/ggp/mth1063e/ppt/4th\\_Chapter.ppt](http://www.geo.auth.gr/courses/ggp/mth1063e/ppt/4th_Chapter.ppt)
- <http://www.gein.noa.gr/HTML/WEB-EDU/instruments.htm>
- <http://www.pathfinder.gr/stories/4692773/anakalypste-thn-arhaia-kinezikh-episthmh-kai-tehnologia/>