

Κύμα



Κύμα στο φως
ξαναγεννάει τα μάτια
όπου η Ζωή αρμενίζει προς
τ' αγνάντεμα.

Οδυσσέας Ελύτης

Κύμα

Μια λέξη – πολλά νοήματα.

Περνώ από *σαράντα κύματα*.

Ανησυχίες για νέο *κύμα γρίπης*.

Κύμα πτωχεύσεων σε χώρες της Αν. Ευρώπης.

Δεν υπάρχει *κύμα αυτοκτονιών* στην France Telecom.

Εξαιτίας του *κύματος κακοκαιρίας* που πλήττει τη χώρα.

Ένα μεγάλο *μεταναστευτικό κύμα* ...

Νέο *κύμα* διαμαρτυρίας ...

Κύμα φονικών επιθέσεων συγκλόνισαν το Πακιστάν.

Κύμα αποχωρήσεων μάνατζερς από οργανισμούς

Κύμα μεταβιβάσεων γονικών παροχών για ακριβά ακίνητα.

Κύμα ψύχους έπληξε την βόρειο Ελλάδα.

Κύμα < κύω = είμαι έγκυος

Μόνο για ενημέρωση
(φουσκώνομαι)



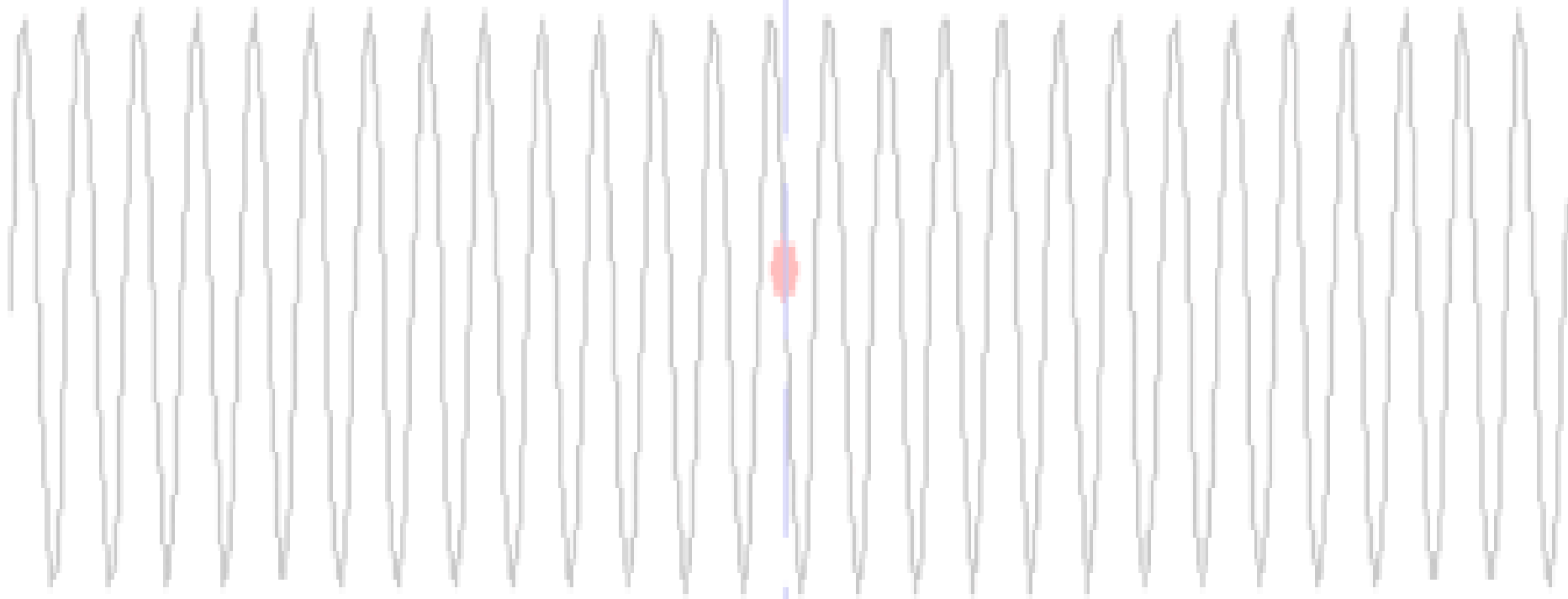
Στη καθημερινή ζωή κύμα λέμε:

τη μάζα νερού η οποία ανυψώνεται και χαμηλώνει σε συνεχείς, διαδοχικούς σχηματισμούς στην επιφάνεια της θάλασσας, μιας λίμνης κ.λπ. από την επίδραση δυνατού ανέμου ή άλλου παράγοντα .

οτιδήποτε μοιάζει με το κύμα στη **μορφή** ή την **κίνηση**.
***κύματα** λάβας / άμμου / ανθρώπων.*

*Μεταφορικά: κάθε φαινόμενο ή τάση στη φύση ή την κοινωνία που εκδηλώνεται **μαζικά** και με **ένταση**.
κύματα ενθουσιασμού / βίας / ιδιωτικοποιήσεων / μετανάστευσης*

Η έννοια κύμα στη φυσική



Κύμα είναι ο μηχανισμός διάδοσης μιας διαταραχής , η οποία διαδίδεται από μια περιοχή του χώρου σε μια άλλη με **ορισμένη** ταχύτητα, μεταφέροντας **ορμή** (ποσότητα κίνησης), **ενέργεια** και **πληροφορία**, **αλλά όχι ύλη**.

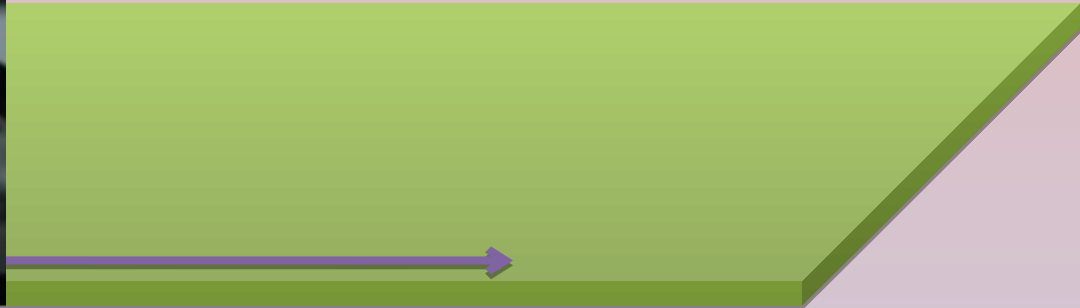
Άλλος ορισμός

Κύμα είναι η διάδοση μιας διαταραχής στο χώρο και η εξέλιξη της στο χρόνο.



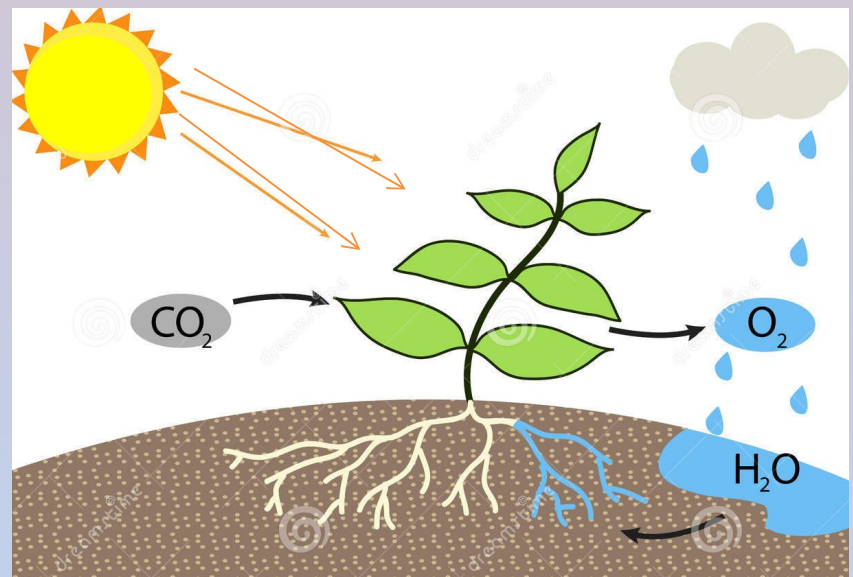
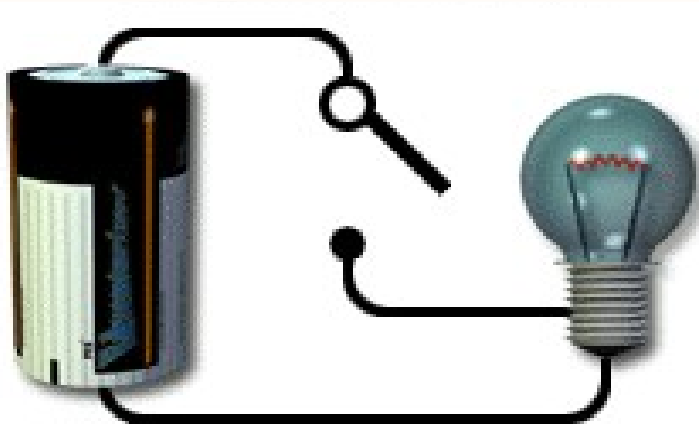


$\Delta\chi$



Τι κοινό υπάρχει στα φαινόμενα αυτά;

Μεταφορά ενέργειας



Ο όρος **διαταραχή** προσδιορίζει τη μεταβολή οποιουδήποτε φυσικού μεγέθους.

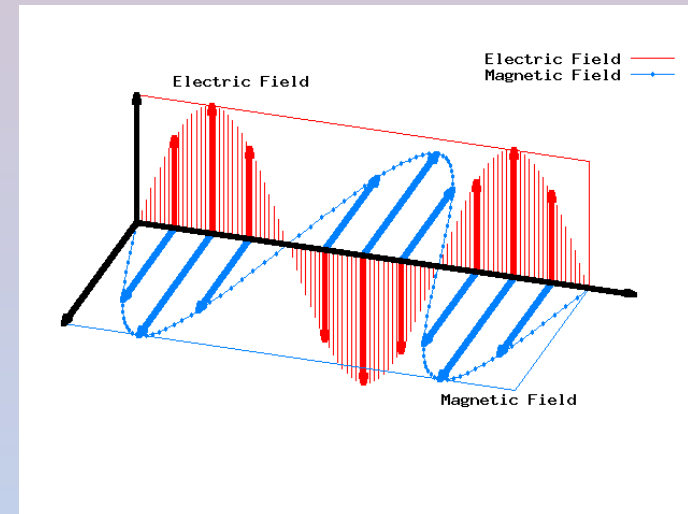
Στα κύματα σε μια χορδή, διαταραχή είναι η απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας τους.



Στα ηχητικά κύματα στον αέρα, διαταραχή είναι η μεταβολή της πίεσης.



Στα ηλεκτρομαγνητικά κύματα είναι η μεταβολή της έντασης ενός ηλεκτρικού και ενός μαγνητικού πεδίου.



Τα κύματα τα διακρίνουμε σε κατηγορίες ανάλογα με τις κοινές του ιδιότητες.

Ανάλογα με το αν χρειάζονται η όχι κάποιο υλικό μέσο για την διάδοση τους,
ή
ανάλογα με την ενέργεια που μεταφέρουν.

Μηχανικά

Ηλεκτρομαγνητικά

Μηχανικά

- Διάδοση διαταραχής σε υλικό ελαστικό μέσο.
- Μεταφέρεται μηχανική ενέργεια

κύματα θάλασσας

- όταν φυσάει άνεμος
 - όταν δεν φυσάει άνεμος
 - παλιρροϊκά
 - τσουνάμι
- ηχητικά
σεισμικά κτλ

Ηλεκτρομαγνητικά

- Μεταφέρεται ενέργεια ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου.
- Διαδίδονται στο κενό και επιλεκτικά στην ύλη.

κύματα τηλεόρασης-
ραδιόφωνου - τηλέφωνου,
φως
υπέρυθρο, υπεριώδες
ακτίνες Χ, κτλ

Προς το παρόν θα ασχοληθούμε με τα *μηχανικά κύματα*.....

Δηλαδή τη διάδοση μιας διαταραχής στο χώρο, **μέσα σε ένα ελαστικό μέσο** (υγρό - στερεό - αέριο) και την εξέλιξη της στο χρόνο.

Ελαστικό μέσο διάδοσης ονομάζουμε το μέσο διάδοσης στο οποίο οι παραμορφώσεις που προκαλούνται εξαφανίζονται όταν πάψουν να ενεργούν τα εξωτερικά αίτια που τις προκαλούν (δυνάμεις).

Ένα ελαστικό μέσο παρουσιάζει τις ιδιότητες:

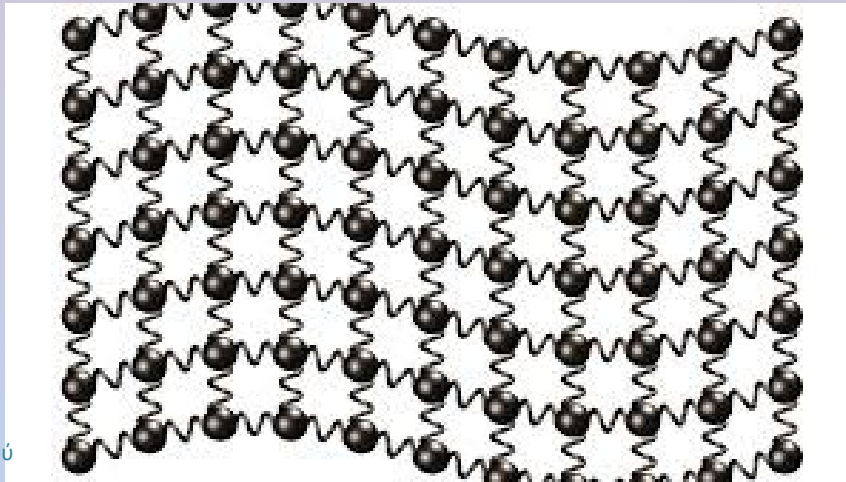
α) είναι **συνεχές**, αποτελούμενο από ένα σύνολο όμοιων υλικών σημείων (μορίων, ιόντων).

β) είναι **ισότροπο**, δηλαδή εμφανίζει τις ίδιες ιδιότητες προς όλες τις κατευθύνσεις.

γ) Τα υλικά σημεία του βρίσκονται σε **ελαστική σύζευξη**.

Οι δυνάμεις μεταξύ των υλικών σημείων δρουν σαν δυνάμεις επαναφοράς πάνω σε κάθε σημείο που απομακρύνεται από τη θέση ισορροπίας του.

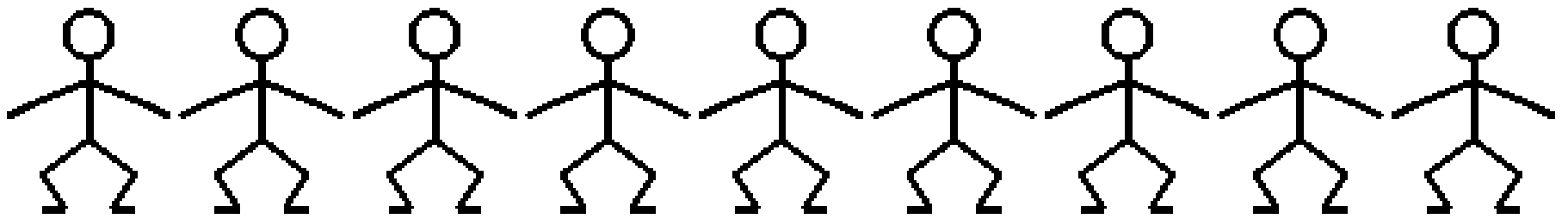
Έτσι, όταν ένα μόριο ενός ελαστικού μέσου διαταραχθεί από την θέση ισορροπίας του, τότε ασκεί δυνάμεις στα γειτονικά του μόρια, που τείνουν να τα εκτρέψουν από την αρχική τους θέση, ενώ δέχεται δυνάμεις από αυτά, που τείνουν να το επαναφέρουν στην θέση ισορροπίας του. Η διαδικασία αυτή έχει σαν αποτέλεσμα την διάδοση της διαταραχής (ενέργειας και ορμής) από την μια περιοχή του υλικού στην άλλη, και όλα τα σημεία του υλικού μέσου να εκτελούν διαδοχικά την ίδια κίνηση.



Τι χρειάζεται για να δημιουργηθεί μηχανικό κύμα;

- **Η πηγή της διαταραχής** (παρέχει ενέργεια – ορμή).
- **Το μέσο διάδοσης** (υγρό - στερεό - αέριο) για να διαδοθεί η διαταραχή (ενέργεια – ορμή).

Κυματικός παλμός



© 2002, Dan Russell



Με τα κύματα μεταφέρονται πληροφορίες.

Οι πλέον σημαντικές πληροφορίες για τους ανθρώπους φτάνουν σε μας μέσω κυμάτων, στην όραση (φώς) και στην ακοή (ήχος).

Χρησιμοποιούμε τα κύματα για να μεταφέρουμε πληροφορίες (ραδιόφωνο, τηλεόραση, τηλέφωνο, διαδίκτυο)

..στην συγκοινωνία ή την έρευνα (ραντάρ, σόναρ)

..στην ιατρική (ακτινοβολίες, υπέρηχους)

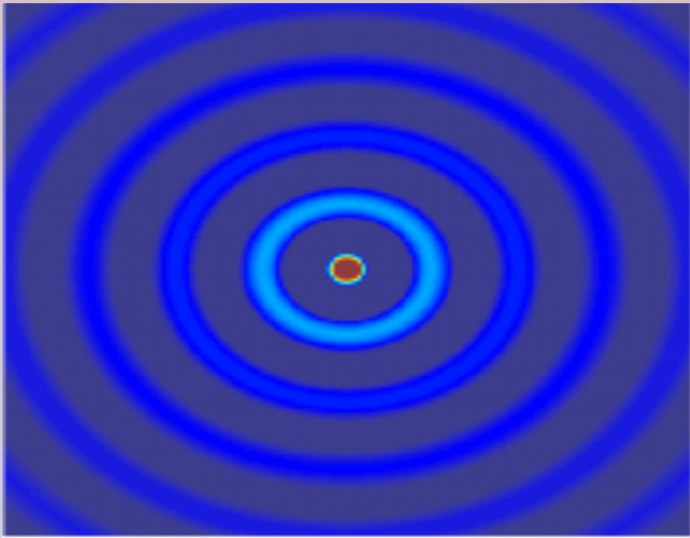
..για να ζεστάνουμε το φαγητό (φούρνος μικροκυμάτων)

.....

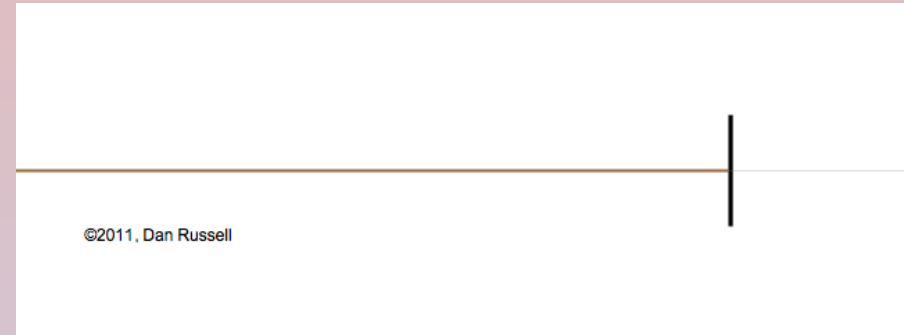
Τα μηχανικά κύματα τα
διακρίνουμε σε κατηγορίες.....

Ανάλογα με τις διαστάσεις του ελαστικού μέσου
που διαδίδονται.

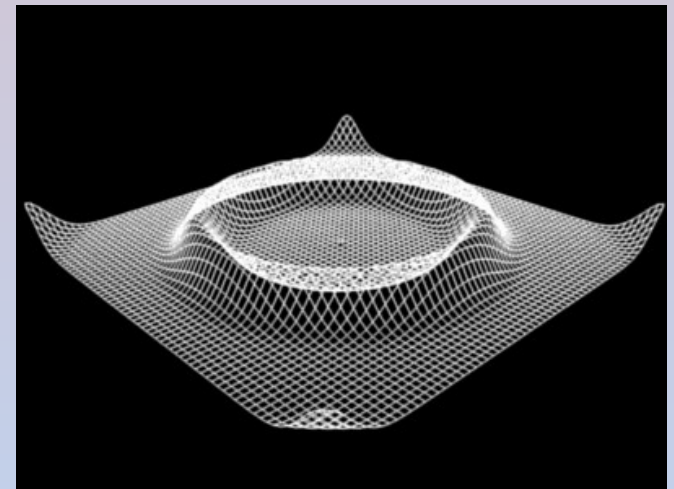
Γραμμικά κύματα



κύματα χώρου



επιφανειακά κύματα



Ανάλογα με την κατεύθυνση που
ταλαντώνονται τα σωματίδια
του μέσου διάδοσης.

Εγκάρσια κύματα

Διαμήκη κύματα

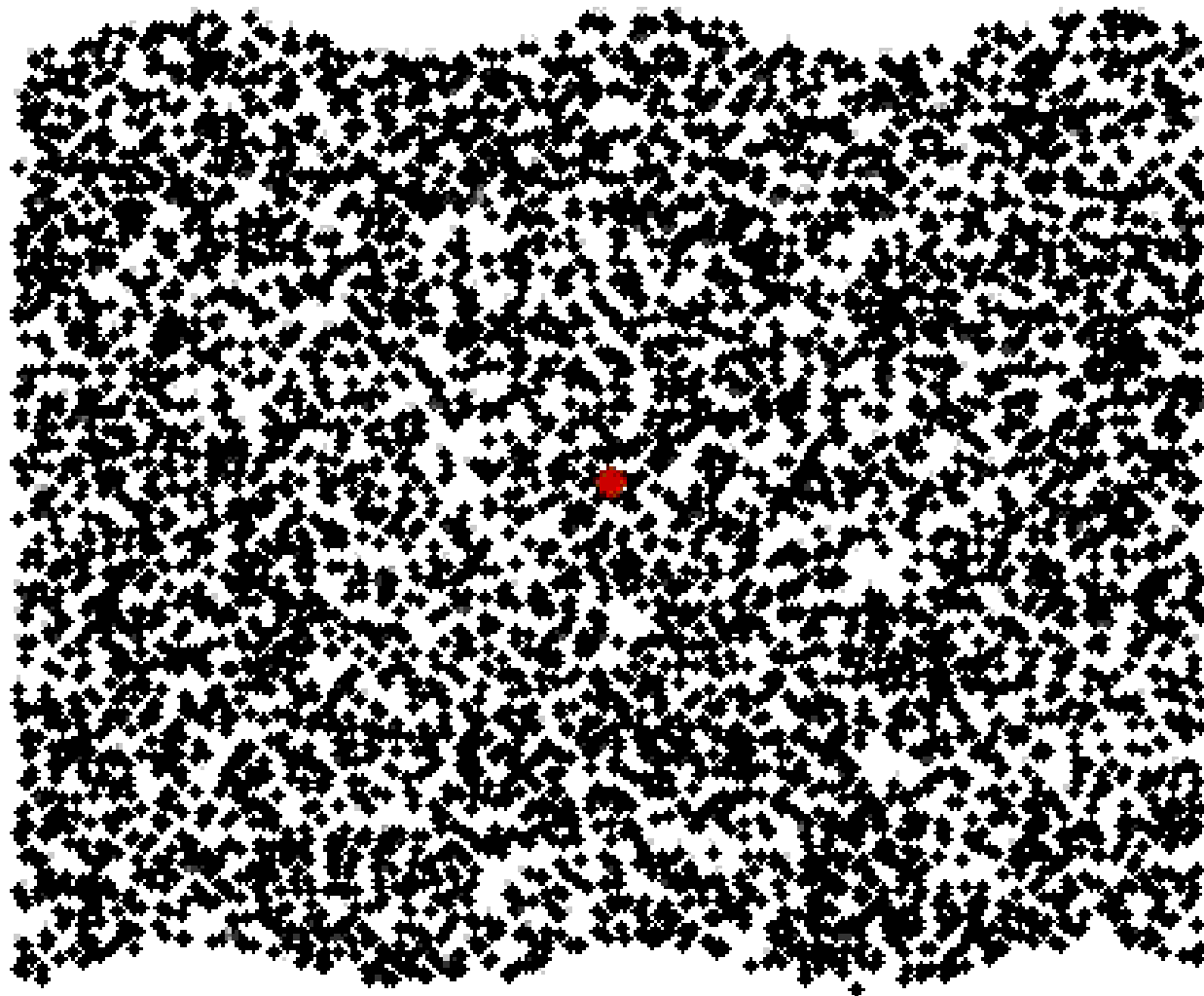
Κύματα στην επιφάνεια των υγρών.

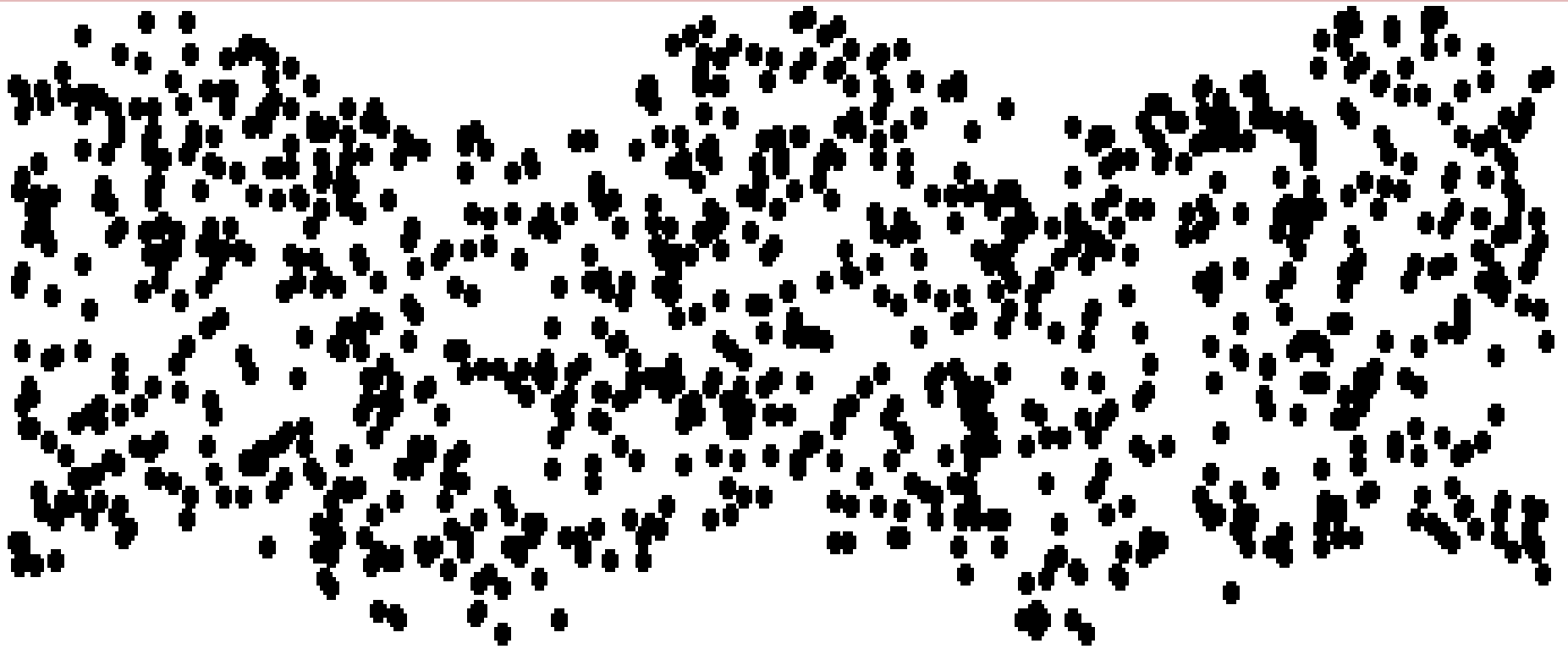
Εγκάρσια κύματα



Στο εγκάρσιο κύμα τα υλικά σημεία του μέσου, στο οποίο διαδίδεται, ταλαντεύονται κάθετα στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος.





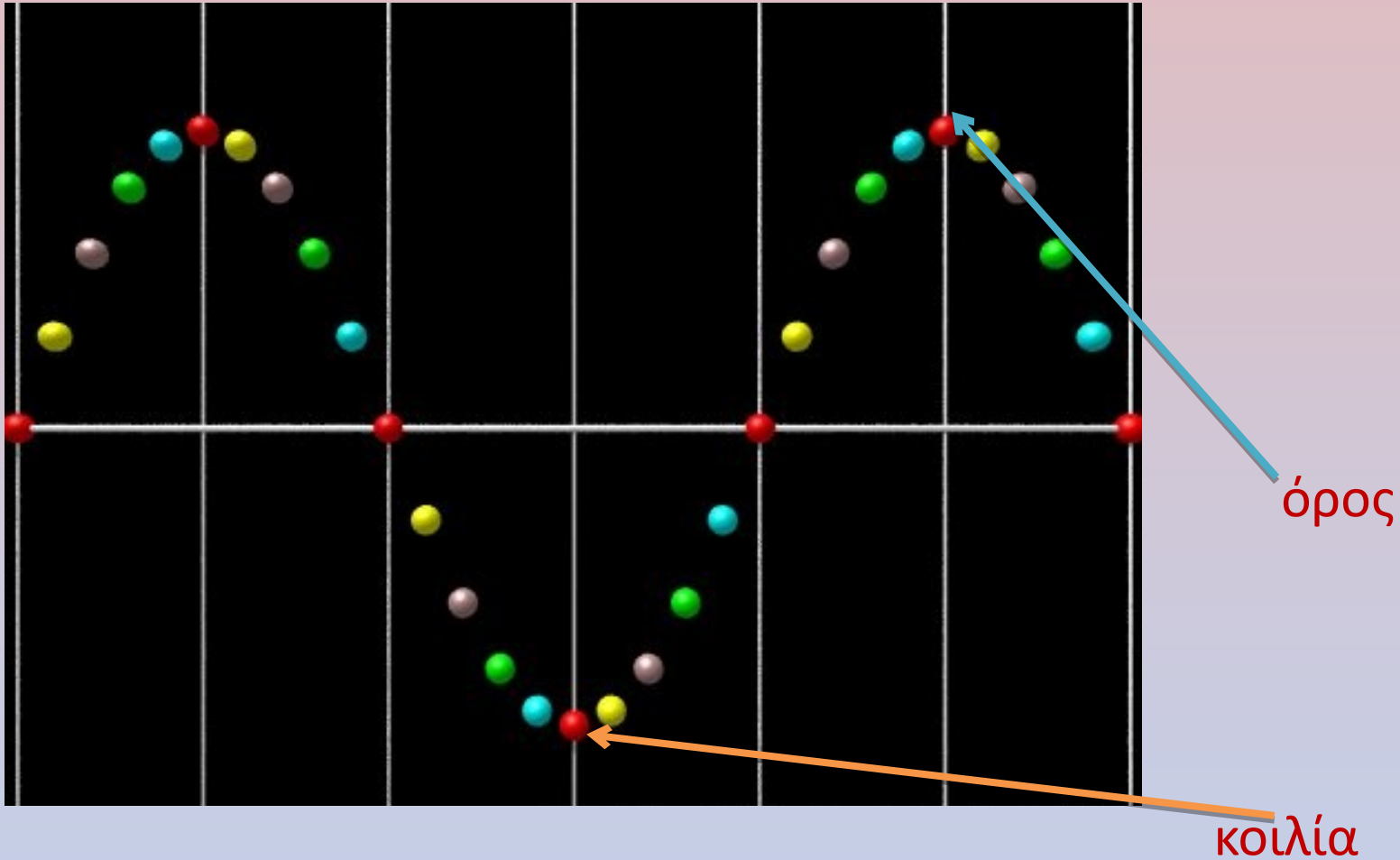


Τα εγκάρσια κύματα προκαλούν αλλαγές στο σχήμα.

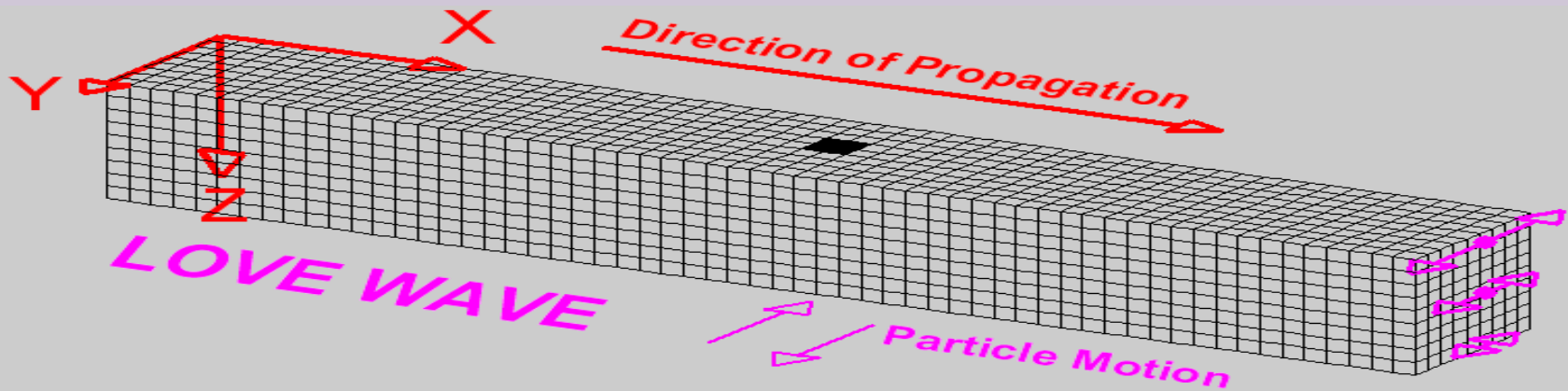
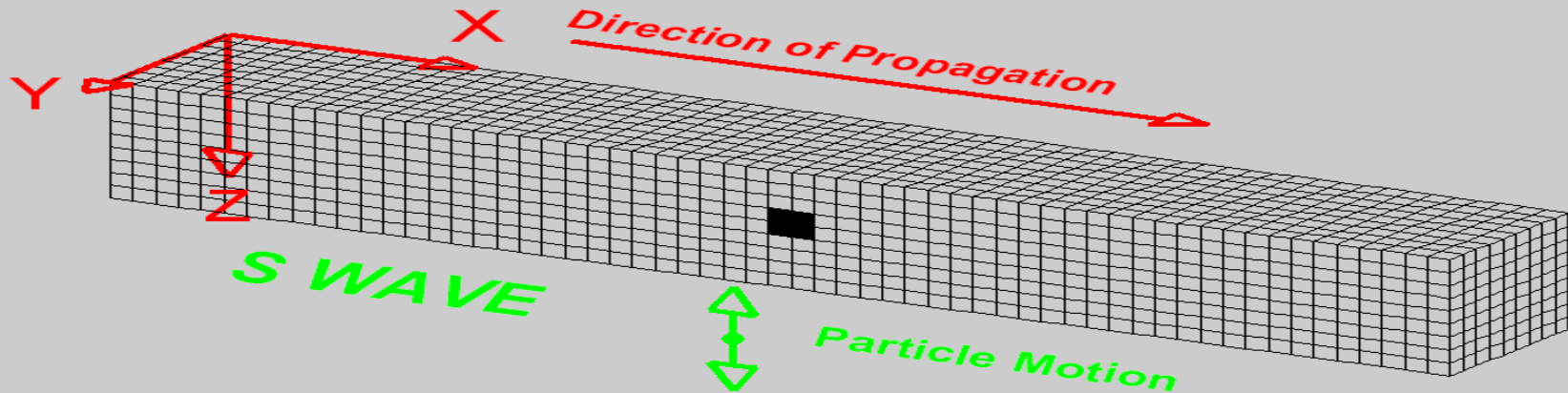
Σχήμα έχουν τα στερεά σώματα.

Τα εγκάρσια κύματα διαδίδονται στα στερεά σώματα.

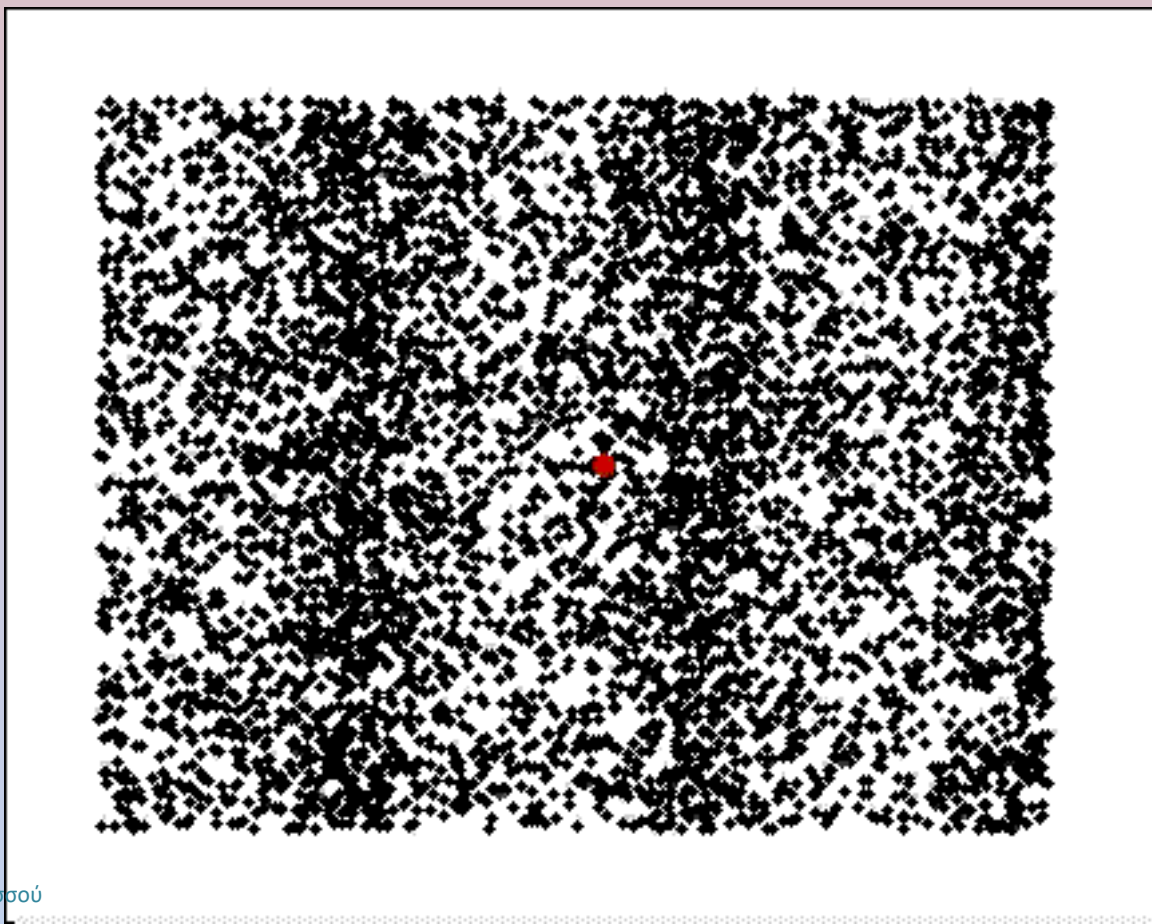
Στα εγκάρσια κύματα εμφανίζονται μέγιστα και ελάχιστα που ονομάζονται «όροι» και «κοιλίες» αντίστοιχα.

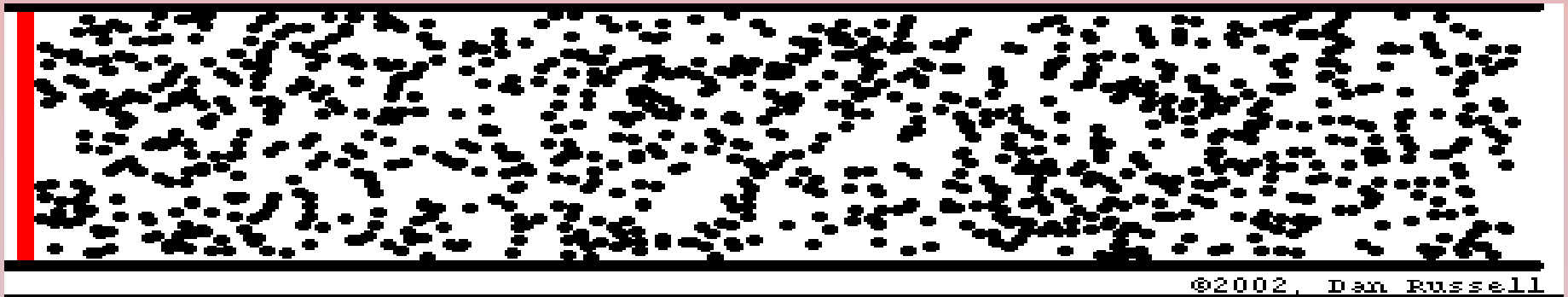


Εγκάρσια σεισμικά κύματα

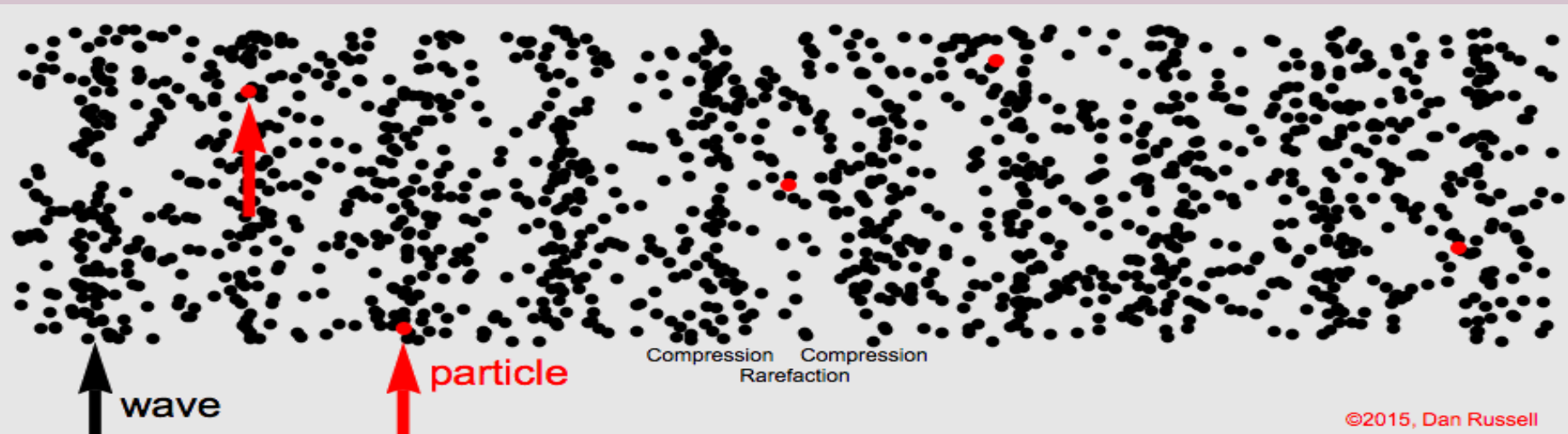


Διαμήκη κύματα

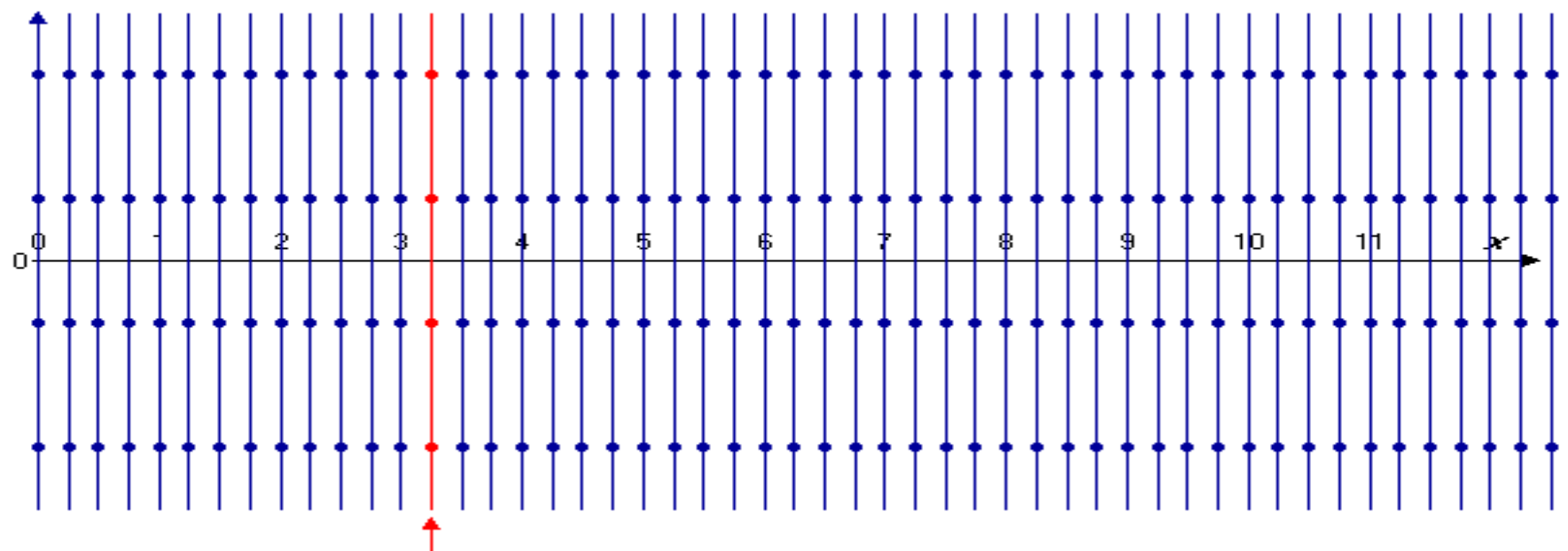
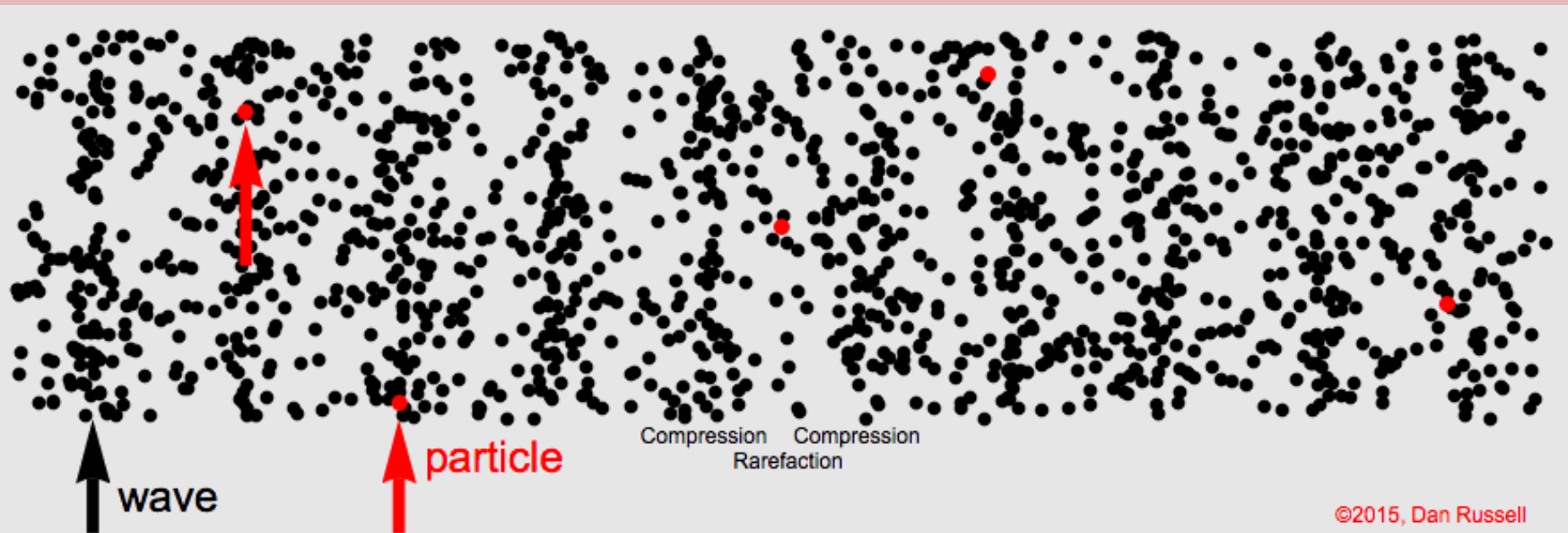




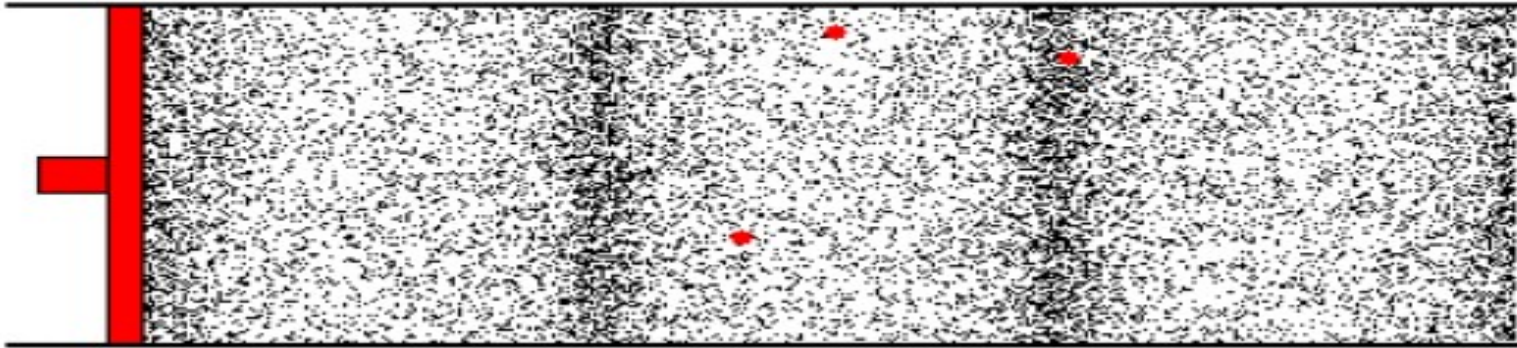
Διαμήκης κυματικός παλμός



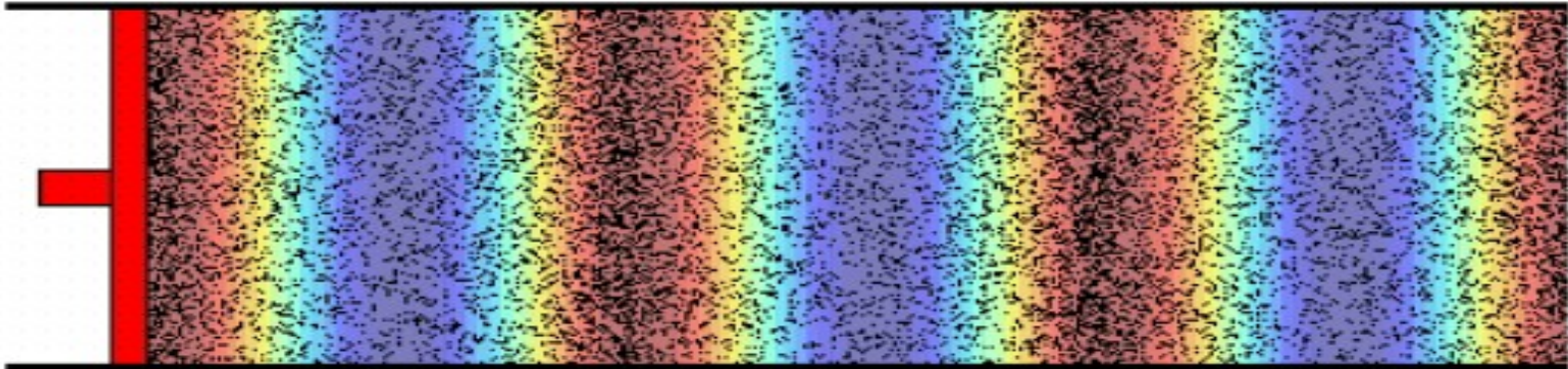
Στο διαμήκες κύμα τα υλικά σημεία του μέσου, στο οποίο διαδίδεται, ταλαντεύονται παράλληλα στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος.



Πυκνώματα - Αραιώματα



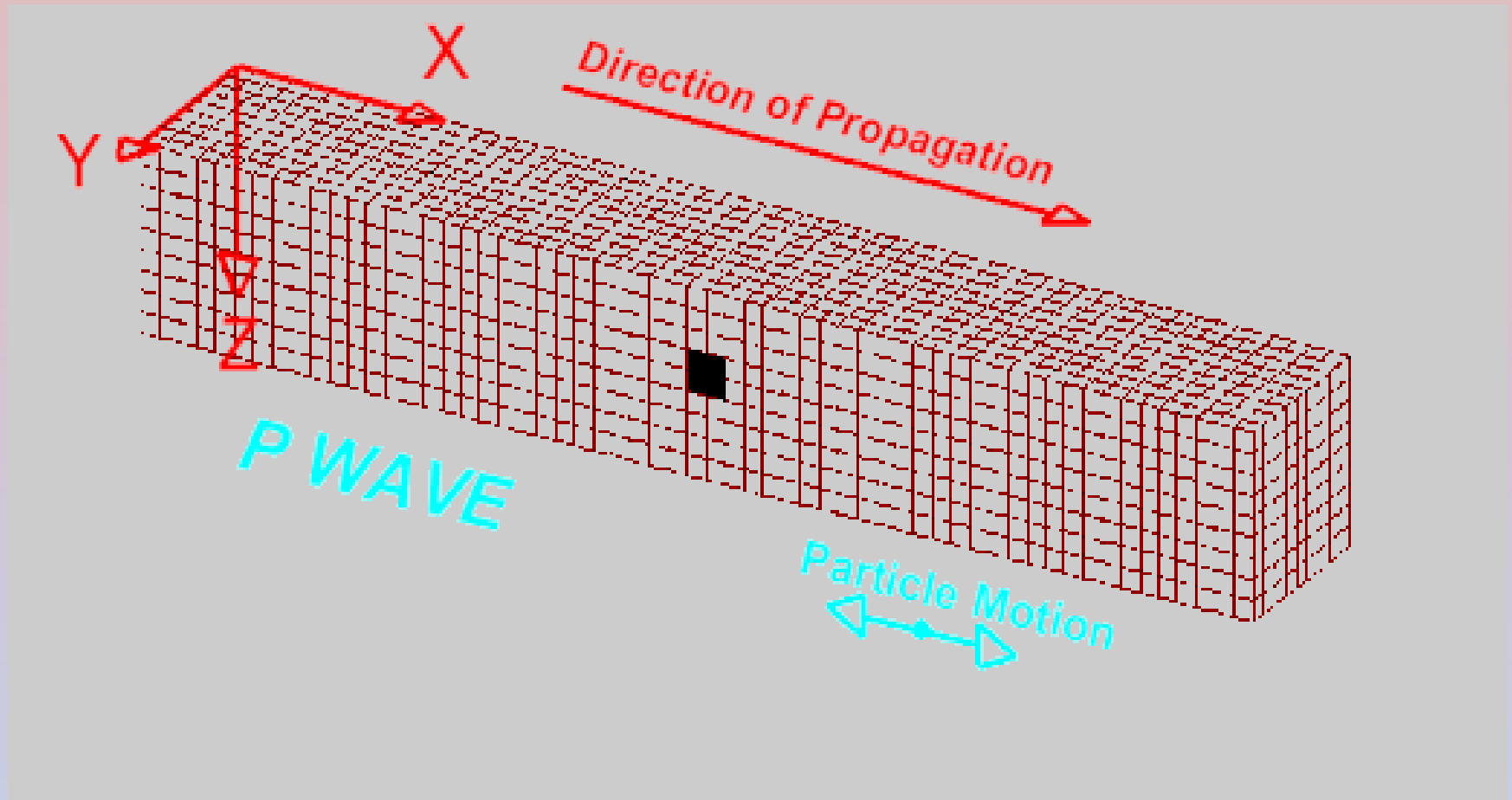
Αλλαγές στη πίεση

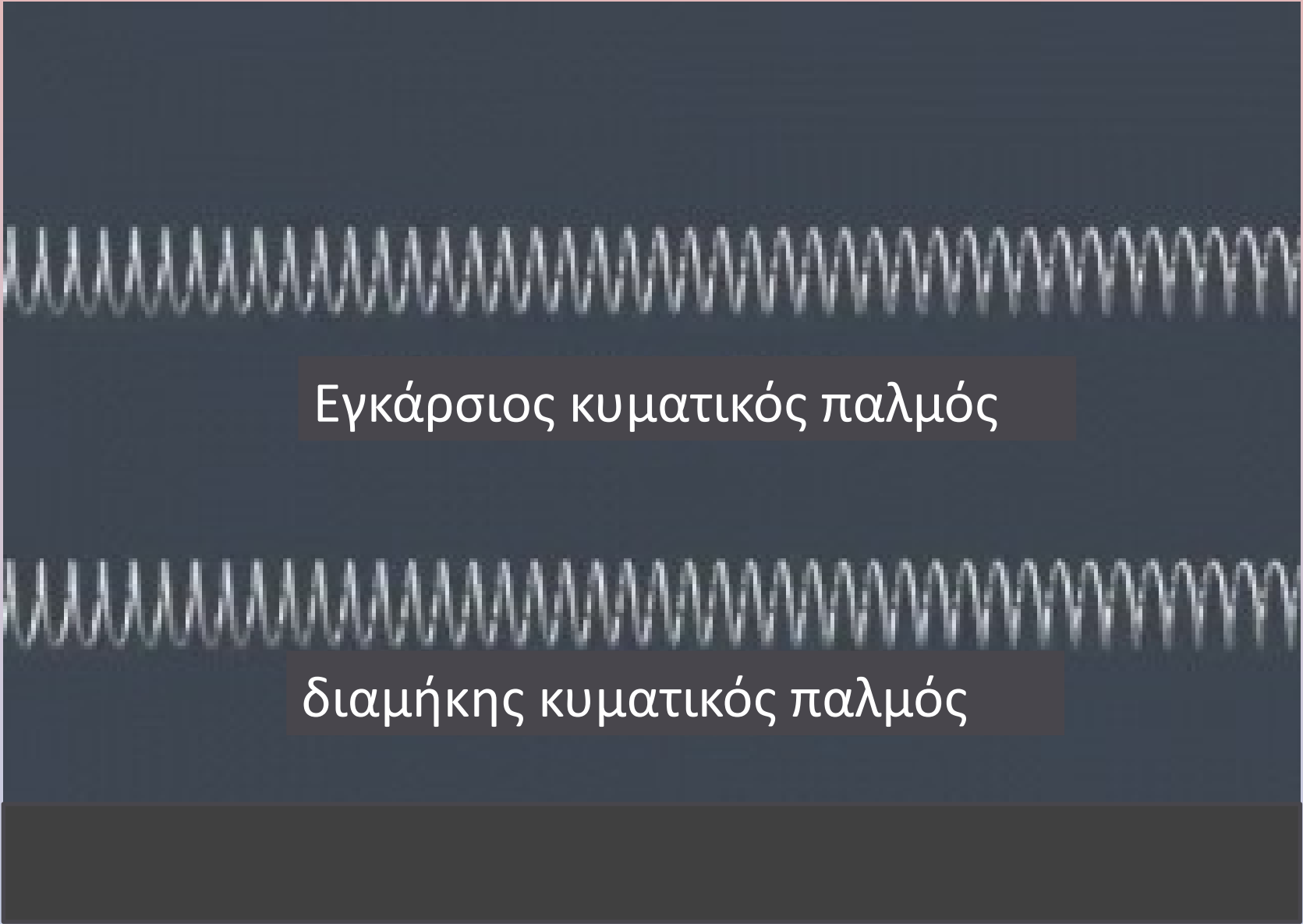


Αλλαγές στην πίεση μπορούμε να έχουμε σε όλα τα σώματα.

Τα διαμήκη κύματα διαδίδονται στα στερεά – υγρά – αέρια.

Διαμήκη σεισμικά κύματα

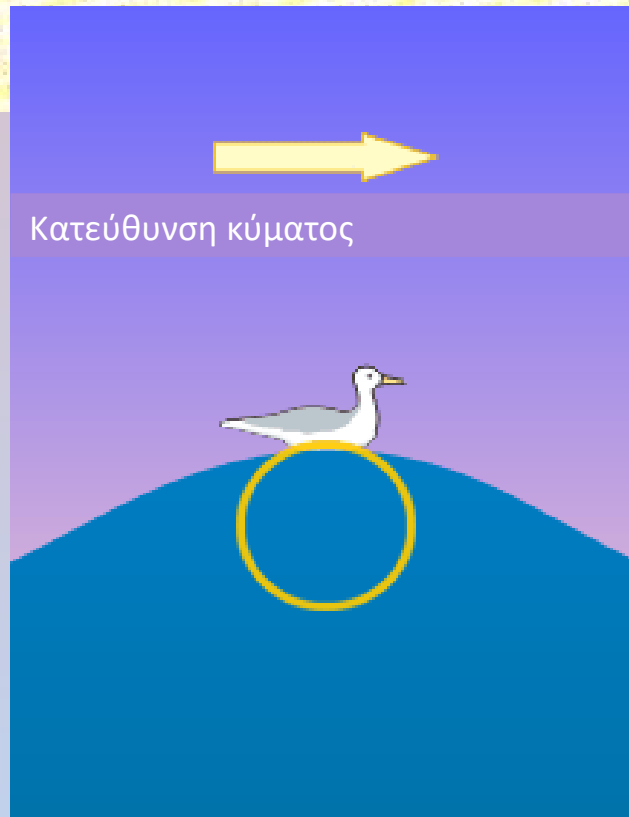
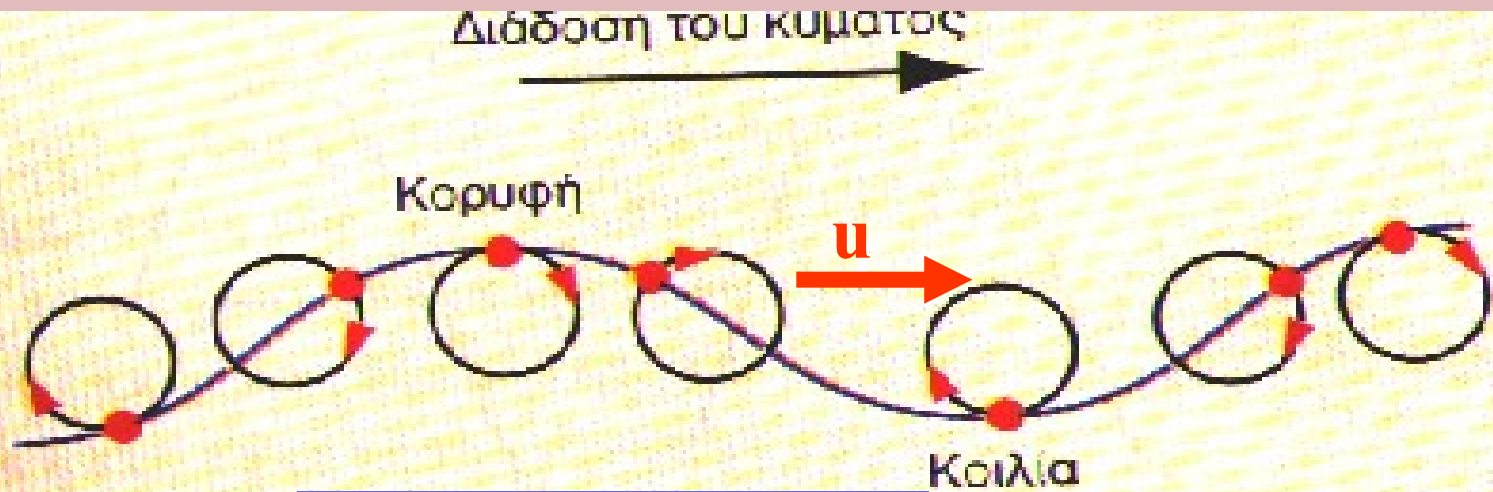




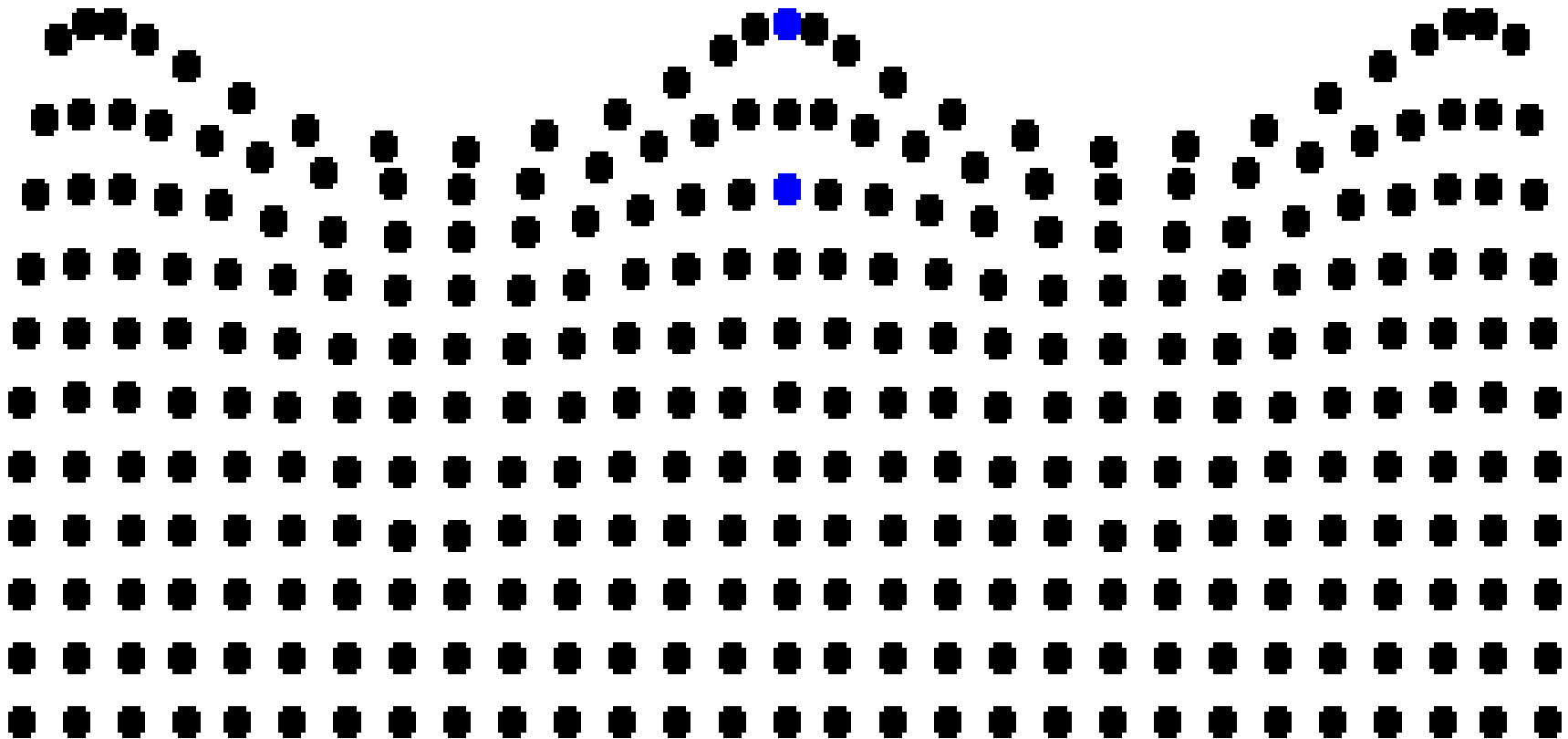
Εγκάρσιος κυματικός παλμός

διαμήκης κυματικός παλμός

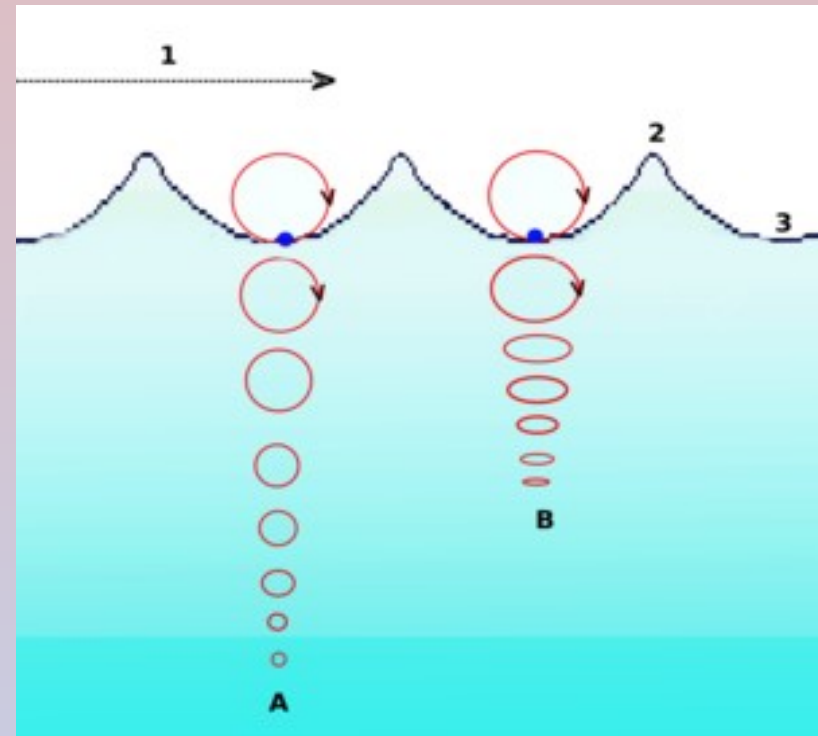
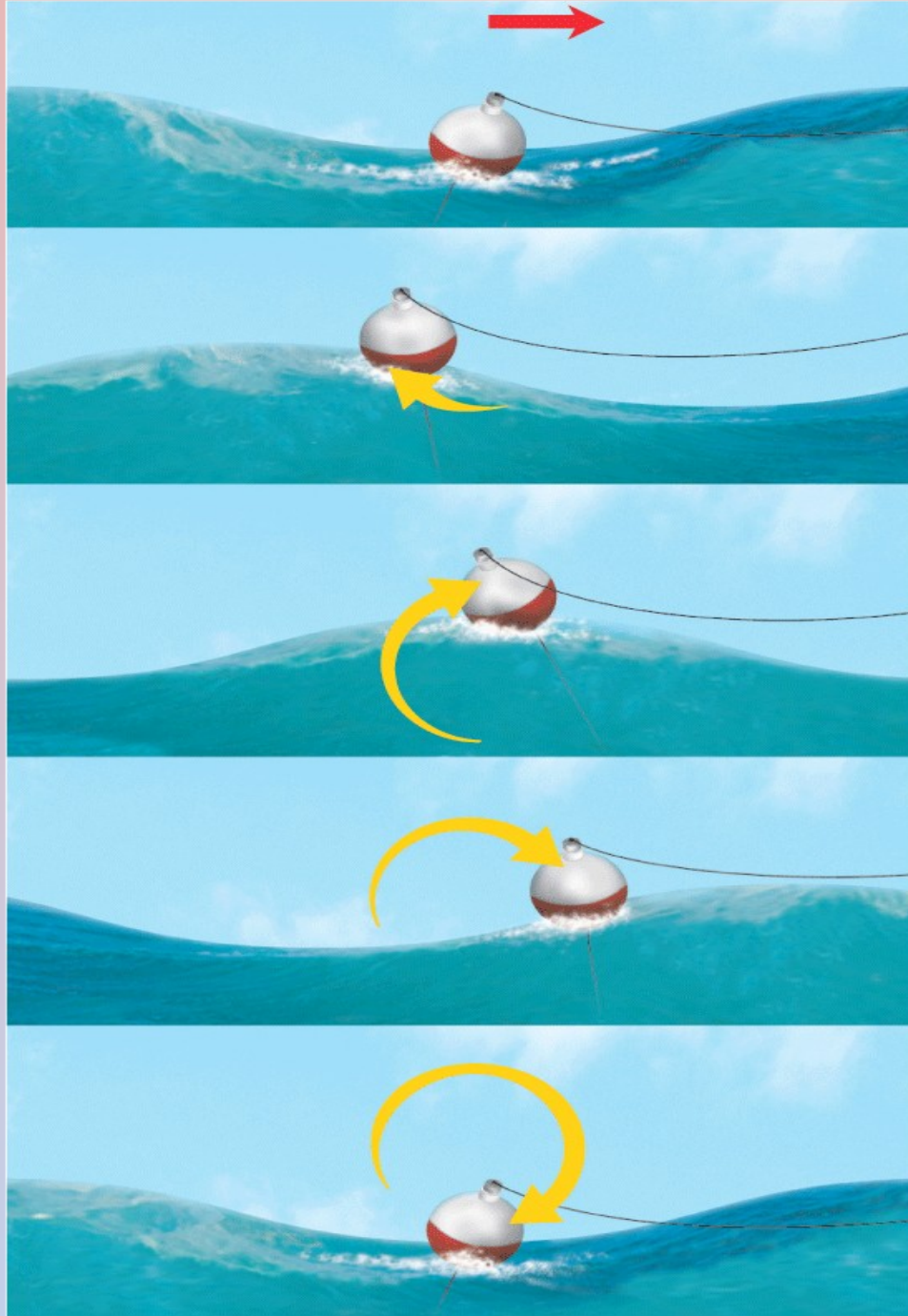
Κύματα στην διαχωριστική επιφάνεια των υγρών.

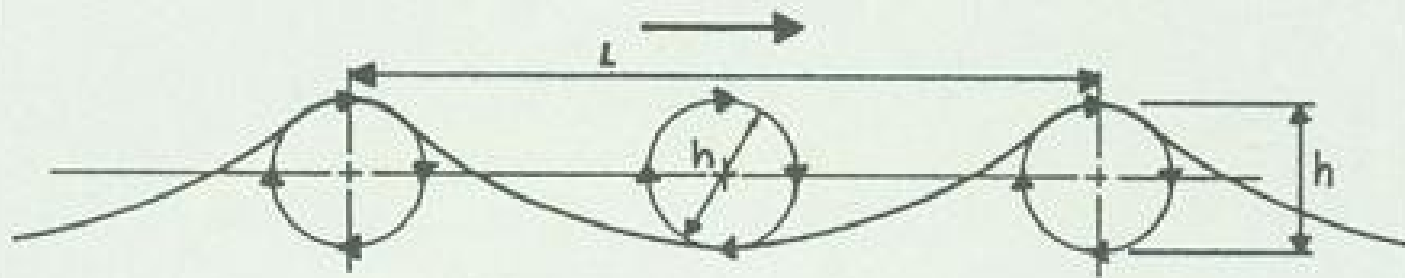


Στην περίπτωση κυμάτων σε υγρό τα σωματίδια του υγρού
ταλαντώνονται με τρόπο που προσεγγίζει τα εγκάρσια κύματα



©1999, Daniel A. Russell





τροχιακή κίνηση μορίων νερού στο κύμα



ρεύμα νερού στην επιφάνεια, που οφείλεται στην τροχιακή κίνηση



Επιφανειακά σεισμικά κύματα

