

Φαινόμενο Doppler. Ερωτήσεις θεωρίας.

- 1) Τι είναι το φαινόμενο Doppler; Να αναφέρετε μερικά παραδείγματα.
- 2) Ακίνητη πηγή S εκπέμπει ηχητικό κύμα συχνότητας f_s . Πόσο είναι το μήκος κύματος λ_s του ήχου που εκπέμπει η πηγή; Παρατηρητής A πλησιάζει την πηγή (ή απομακρύνεται από αυτήν) με ταχύτητα v_A . Αν η ταχύτητα του ήχου στον αέρα είναι v να υπολογίσετε την συχνότητα f_A του ήχου που ακούει ο παρατηρητής.
- 3) Πηγή S εκπέμπει ηχητικό κύμα συχνότητας f_s το οποίο, όταν είναι ακίνητη, διαδίδεται με μήκος κύματος λ_s . Η πηγή κινείται με ταχύτητα v_s πλησιάζοντας ακίνητο παρατηρητή A. Αν η ταχύτητα του ήχου στον αέρα είναι v να υπολογίσετε (α) το μήκος κύματος λ_s' του ήχου που φτάνει στον παρατηρητή, (β) την συχνότητα f_A του ήχου που ακούει ο παρατηρητής. Να επαναλάβετε τα ερωτήματα (α) και (β) για την περίπτωση που η πηγή απομακρύνεται από τον παρατηρητή με ταχύτητα v_s .
- 4) Από ποια σχέση υπολογίζουμε γενικά την συχνότητα f_A του ήχου που ακούει ο παρατηρητής στην περίπτωση που κινούνται τόσο η πηγή όσο και ο παρατηρητής;
- 5) Σε ποιες περιπτώσεις ακούει ο παρατηρητής οξύτερο ήχο (ήχο μεγαλύτερης συχνότητας) από αυτόν που παράγει η πηγή και σε ποιες βαρύτερο (μικρότερης συχνότητας);
- 6) Όταν μια πηγή παράγει ήχο συχνότητας f_s τότε το ηχητικό κύμα διαδίδεται στον αέρα με την ίδια πάντα ταχύτητα v , αλλά με μήκος κύματος, που εξαρτάται από την ταχύτητα της πηγής. Εν τούτοις, ένας παρατηρητής που βρίσκεται διαρκώς σε σταθερή απόσταση από την πηγή αυτή, ακούει ήχο ίδιας συχνότητας f_A με τον παραγόμενο. Πως εξηγείται αυτό;
- 7) Μια πηγή S λειτουργεί για χρονικό διάστημα Δt_1 εκπέμποντας ήχο συχνότητας f_s . Πόσα πυκνώματα (μέγιστα πίεσης) θα περιέχει ο παραγόμενος κυματοσυρμός; Αν ένας παρατηρητής A ακούει τον ήχο αυτό με συχνότητα f_A , για πόσο χρονικό διάστημα Δt_2 θα τον ακούει;
- 8) Το φαινόμενο Doppler ισχύει μόνο για τα ηχητικά κύματα;
- 9) Στην περίπτωση των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων, σε ποιες περιπτώσεις γίνεται αισθητό; Να αναφέρετε μερικά παραδείγματα εφαρμογής του φαινομένου Doppler για το φως και γενικότερα για τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα.
- 10) Η σχέση που περιγράφει το φαινόμενο Doppler για το φως είναι ίδια με αυτή που βρήκατε για τον ήχο; Αν όχι, πού οφείλεται η διαφοροποίηση;
- 11) Πώς λειτουργούν οι συσκευές ραντάρ που ελέγχουν την ταχύτητα των οχημάτων; Ισχύουν στην περίπτωση αυτών των ραντάρ οι σχέσεις που αποδείξαμε για το Doppler πιο πάνω;