

**Φύλλο εργασίας στην επιφανειακή συμβολή**

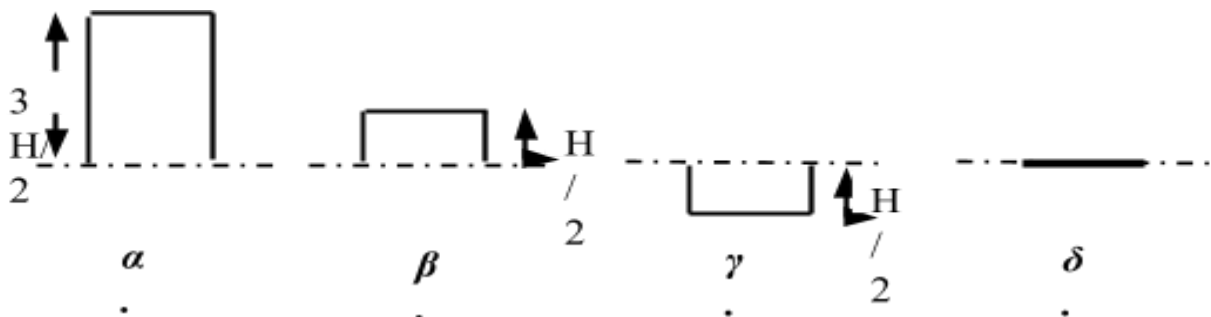
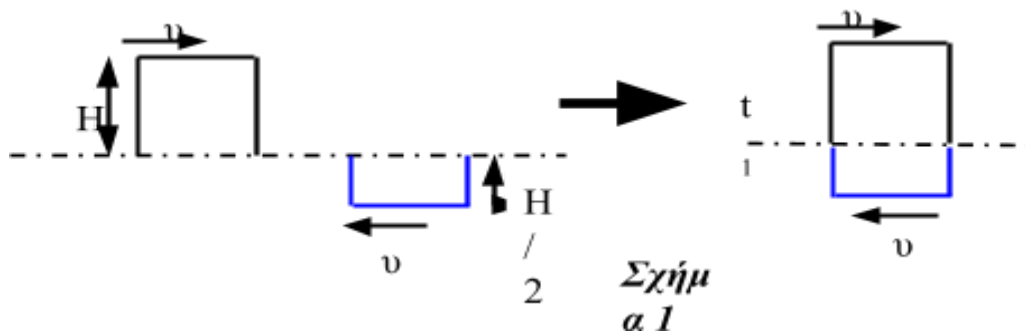
**i.** Τι ονομάζουμε συμβολή;

.....  
 .....

**ii.** Τι είναι η αρχή της υπέρθεσης ή αρχή της επαλληλίας;

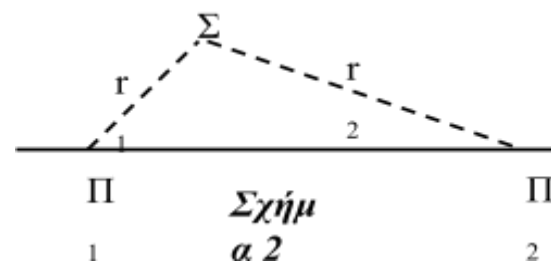
.....  
 .....

**iii.** Στο ελαστικό μέσο του σχήματος 1 διαδίδονται δύο τετραγωνικοί παλμοί. Επιλέξτε ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα δίνει την εικόνα του ελαστικού μέσου τη χρονική στιγμή  $t_1$  όταν επικαλύπτονται οι δύο παλμοί;



.....  
 .....

**iv.** Δύο πηγές κυμάτων απέχουν μεταξύ τους απόσταση  $d$  και παράγουν κύματα ίδιας συχνότητας και ίδιου πλάτους. Η εξίσωση της κάθε πηγής είναι  $y=A \cdot \eta\mu(\omega t)$ . Στο σημείο  $\Sigma$  που απέχει από τις πηγές αποστάσεις  $r_1$  και  $r_2$  αντίστοιχα με  $r_1 < r_2$  συμβάλουν τα κύματα από τις δύο πηγές.

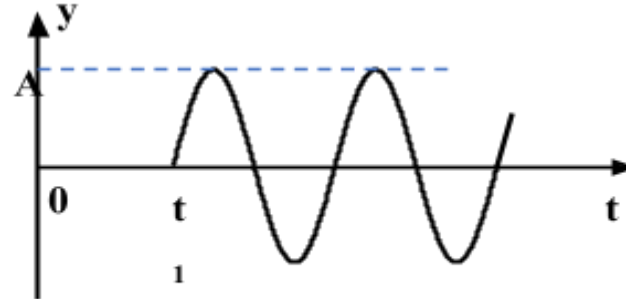


**Ενισχυτική Συμβολή**

1) Γράψτε τα κύματα των πηγών που συμβάλουν στο σημείο Σ.

.....  
 .....

Αν το διάγραμμα της απομάκρυνσης του σημείου Σ εξαιτίας του κύματος που προέρχεται από την πηγή Π<sub>1</sub> είναι το διπλανό να απαντήσετε στις ακόλουθες ερωτήσεις.



Σχήμα  
α 3

2) Να σχεδιάσετε στο σχήμα 3 την απομάκρυνση του σημείου Σ από το κύμα που προέρχεται από την πηγή Π<sub>2</sub> αν το κύμα αυτό φτάνει στο Σ την χρονική στιγμή  $t_2 = t_1 + 2T$ .

Να βρείτε την απομάκρυνση και την ταχύτητα του σημείου Σ τη στιγμή  $t_2$ .

.....  
 .....

3) Να βρείτε την απομάκρυνση και την ταχύτητα του υλικού σημείου Σ τη χρονική στιγμή  $t = t_2 + T/4$  εξαιτίας του κύματος που προέρχεται από:

α) την πηγή Π<sub>1</sub>

.....  
 .....

β) την πηγή Π<sub>2</sub>

.....  
 .....

γ) τις πηγές Π<sub>1</sub>+Π<sub>2</sub>

.....  
 .....

4) Να βρείτε την απομάκρυνση και την ταχύτητα του υλικού σημείου Σ τη χρονική στιγμή  $t = t_2 + T/2$  εξαιτίας του κύματος που προέρχεται από:

α) την πηγή Π<sub>1</sub>

.....  
 .....

β) την πηγή Π<sub>2</sub>

.....  
.....  
γ) τις πηγές  $\Pi_1 + \Pi_2$   
.....  
.....

**5) Τι παρατηρείτε ;**  
.....  
.....

**6) Ποιο είναι το πλάτος της ταλάντωσης του σημείου Σ μετά την συμβολή των κυμάτων;**  
.....  
.....

**7) Ποια είναι η χρονική διαφορά με την οποία φτάνουν τα δύο κύματα στο σημείο Σ; Πως σχετίζεται η χρονική διαφορά με το χρονικό διάστημα ταλάντωσης του σημείου Σ εξαιτίας του πιο κοντινού κυματισμού μέχρι την έλευση του δεύτερου κύματος;**  
.....  
.....  
.....

**8) Αν η χρονική διαφορά με την οποία φτάνουν οι κυματισμοί στο σημείο Σ είναι  $\Delta t = kT$  ποια θα είναι η απομάκρυνση κάθε στιγμή του σημείου Σ και ποιο το πλάτος ταλάντωσής του μετά την συμβολή των κυμάτων;**  
.....  
.....  
.....  
.....

**9) Ποια είναι η διαφορά των αποστάσεων  $r_2 - r_1$  του σημείου Σ από τις πηγές;**  
.....

**10) Αν η χρονική διαφορά με την οποία φτάνουν οι κυματισμοί στο σημείο Σ είναι  $\Delta t = kT$  τότε ποια θα είναι η διαφορά των αποστάσεων του σημείου Σ από τις πηγές;**  
.....  
.....

**11) Σχεδιάστε την απομάκρυνση του φελλού μετά τη συμβολή των κυμάτων.**  
.....  
.....

**Ακυρωτική Συμβολή**

1) Να σχεδιάσετε στο σχήμα 3 την απομάκρυνση του σημείου Σ από το κύμα που προέρχεται από την πηγή Π<sub>2</sub> αν το κύμα αυτό φτάνει στο Σ την χρονική στιγμή  $t_2 = t_1 + 1,5T$ .

Να βρείτε την απομάκρυνση και την ταχύτητα του σημείου Σ τη στιγμή  $t_2$ .

2) Να βρείτε την απομάκρυνση και την ταχύτητα του υλικού σημείου Σ τη χρονική στιγμή  $t = t_2 + T/4$  εξαιτίας του κύματος που προέρχεται από:

α) την πηγή Π<sub>1</sub>

β) την πηγή Π<sub>2</sub>

γ) τις πηγές Π<sub>1</sub>+Π<sub>2</sub>

3) Να βρείτε την απομάκρυνση και την ταχύτητα του υλικού σημείου Σ τη χρονική στιγμή  $t = t_2 + T/2$  εξαιτίας του κύματος που προέρχεται από:

α) την πηγή Π<sub>1</sub>

β) την πηγή Π<sub>2</sub>

γ) τις πηγές Π<sub>1</sub>+Π<sub>2</sub>

4) Τι παρατηρείτε ;

.....  
 .....  
 .....

**5) Ποιο είναι το πλάτος της ταλάντωσης του σημείου Σ μετά την συμβολή των κυμάτων;**

.....  
 .....

**6) Ποια είναι η χρονική διαφορά με την οποία φτάνουν τα δύο κύματα στο σημείο Σ; Πως σχετίζεται η χρονική διαφορά με το χρονικό διάστημα ταλάντωσης του σημείου Σ εξαιτίας του πιο κοντινού κυματισμού μέχρι την έλευση του δεύτερου κύματος;**

.....  
 .....  
 .....

**7) Αν η χρονική διαφορά με την οποία φτάνουν οι κυματισμοί στο σημείο Σ είναι  $\Delta t = (2k+1)T/2$  ποια θα είναι η απομάκρυνση κάθε στιγμή του σημείου Σ και ποιο το πλάτος ταλάντωσής του μετά την συμβολή των κυμάτων;**

.....  
 .....  
 .....

**8) Ποια είναι η διαφορά των αποστάσεων  $r_2 - r_1$  του σημείου Σ από τις πηγές;**

.....

**9) Αν η χρονική διαφορά με την οποία φτάνουν οι κυματισμοί στο σημείο Σ είναι  $\Delta t = kT$  τότε ποια θα είναι η διαφορά των αποστάσεων του σημείου Σ από τις πηγές;**

.....  
 .....

**10) Σχεδιάστε την απομάκρυνση του φελλού μετά τη συμβολή των κυμάτων.**

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

**v. Δύο σύγχρονες πηγές κυμάτων  $\Pi_1$  και  $\Pi_2$  απέχουν μεταξύ τους απόσταση  $d=8m$  και παράγουν κύματα**

