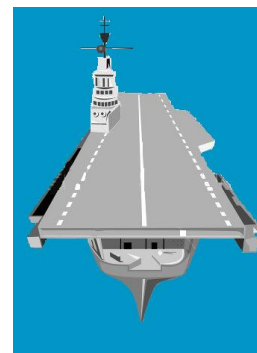


Επίθεση στο Περλ Χάρμπορ.

Ένα βομβαρδιστικό αεροπλάνο πετά σε ύψος h_1 πάνω από την θάλασσα κινούμενο με ταχύτητα $\bar{v}_{01}$. Το βομβαρδιστικό όταν βρίσκεται σε απόσταση s από το αεροπλανοφόρο αφήνει μία βόμβα, προσπαθώντας να πετύχει το πλοίο. Την ίδια στιγμή ένας σκοπευτής από το πλοίο εκτοξεύει μία οβίδα αντιμέτρων με σκοπό να αναχαιτίσει τον κίνδυνο. Η οβίδα αρχικά κινείται οριζόντια πάνω στο λείο κατάστρωμα με ταχύτητα μέτρου $v_{02} =$



20 m/s και αφού διανύσει απόσταση $d_2 = 90$ m το εγκαταλείπει και μετά από $\Delta t = 1,5$ s πετυχαίνει την βόμβα. Το κατάστρωμα του αεροπλανοφόρου βρίσκεται σε ύψος $h_2 = 21,25$ m πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας. Να βρεθούν:

α. ποια χρονική στιγμή γίνεται η αναχαίτιση της βόμβας

β. σε ποιο ύψος h_1 πάνω από την επιφάνεια της γης πετά το αεροπλάνο;

γ. ποια η ταχύτητα με την οποία κινείται το αεροπλάνο αν την στιγμή της συνάντησης οι γωνίες των δύο με

τον ορίζοντα έχουν λόγο $\frac{\epsilon\phi\phi_1}{\epsilon\phi\phi_2} = \frac{8}{5}$;

δ. Ποια η αρχική απόσταση του αεροπλάνο από το άκρο του αεροπλανοφόρου;

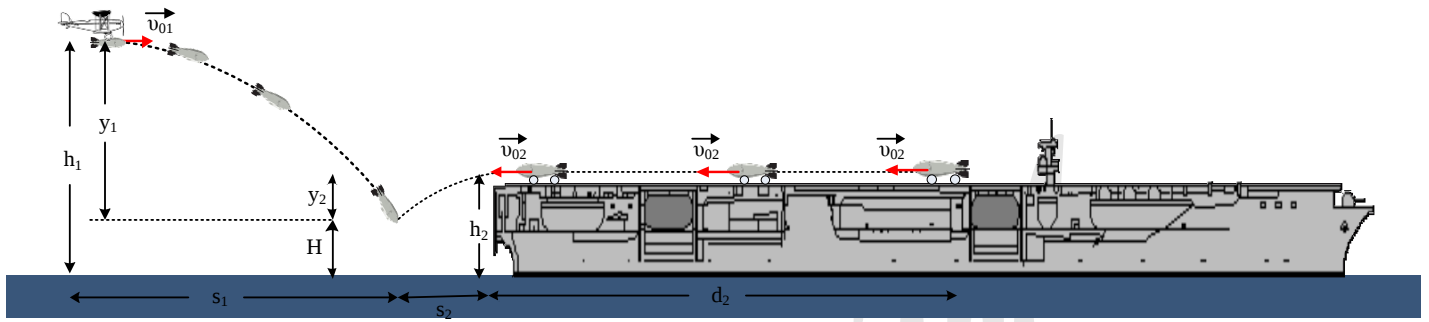
Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$, οι βόμβες να θεωρηθούν σημειακά αντικείμενα και οι αντιστάσεις από τον αέρα αμελητέες.

Λύση

α. Η οβίδα κινείται ευθύγραμμα και ομαλά πάνω στο κατάστρωμα και εγκαταλείπει αυτό την στιγμή:

$v_{02} = \frac{d_2}{t_2} \Rightarrow t_2 = \frac{d_2}{v_{02}} \Rightarrow t_2 = 4,5 \text{ s}$ και αφού χρειάζεται χρονικό διάστημα Δt για την συνάντηση, η αναχαίτιση

γίνεται την χρονική στιγμή $t_{\text{ολ}} = t_1 + \Delta t \Rightarrow t_{\text{ολ}} = 6 \text{ s}$.



β. Η οβίδα πριν βρει στόχο έχει κατακόρυφη μετατόπιση $y_2 = \frac{1}{2} g \Delta t^2 \Rightarrow y_2 = 11,25 \text{ m}$

Άρα η συνάντηση έγινε σε ύψος πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας $H = h_2 - y_2 \Rightarrow H = 10 \text{ m}$

Την χρονική στιγμή $t_{ολ}$ η βόμβα έχει κατακόρυφη μετατόπιση $y_1 = \frac{1}{2} g t_{ολ}^2 \Rightarrow y_1 = 180 \text{ m}$.

Άρα το βομβαρδιστικό πετά σε ύψος $h_1 = y_1 + H \Rightarrow h_1 = 190 \text{ m}$.

γ. Η γωνία με τον ορίζοντα που σχηματίζει η οβίδα της στιγμή της συνάντησης είναι:

$$\epsilon\phi\phi_2 = \frac{v_{2,y}}{v_{02}} = \frac{g\Delta t}{v_{02}} = \frac{15}{20} \Rightarrow \epsilon\phi\phi_2 = \frac{3}{4}$$

$$\text{Για την βόμβα αντίστοιχα έχουμε: } \epsilon\phi\phi_1 = \frac{v_{1,y}}{v_{01}} = \frac{g t_{ολ}}{v_{01}} = \frac{60}{v_{01}} \Rightarrow \epsilon\phi\phi_1 = \frac{60}{v_{01}}$$

$$\text{Άρα } \frac{\epsilon\phi\phi_1}{\epsilon\phi\phi_2} = \frac{8}{5} \Rightarrow \frac{\frac{60}{v_{01}}}{\frac{3}{4}} = \frac{8}{5} \Rightarrow v_{01} = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

δ. Για τις οριζόντιες αποστάσεις που διανύει κάθε σώμα:

$$s_1 = v_{01} t_{ολ} \Rightarrow s_1 = 300 \text{ m} \text{ και } s_2 = v_{02} \Delta t \Rightarrow s_2 = 30 \text{ m}$$

Άρα λοιπόν η αρχική απόσταση ήταν $s = s_1 + s_2 \Rightarrow s = 330 \text{ m}$.