

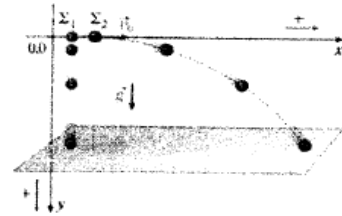
### Οριζόντια βολή:

6. i) Από την ταράτσα μιας πολυκατοικίας πολλά παιδιά ρίχνουν ταυτόχρονα και οριζόντια πετραδάκια με διαφορετικές αρχικές ταχύτητες. Να αποδείξετε ότι όλα τα πετραδάκια θα φτάσουν ταυτόχρονα στο έδαφος,

ii) Από αεροπλάνο, που κινείται οριζόντια σε σταθερό ύψος  $h$  και με σταθερή ταχύτητα  $v_0$  αφήνεται σώμα μάζας  $m$ . Τι είδους κίνηση κάνει το σώμα:

- ως προς παρατηρητή που βρίσκεται ακίνητος στο έδαφος;
- ως προς τον πιλότο του αεροπλάνου;

7. Δύο σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  βρίσκονται στο ίδιο σημείο. Κάποια χρονική στιγμή αφήνουμε το  $\Sigma_1$  πέσει ελεύθερα και ταυτόχρονα ρίχνουμε το  $\Sigma_2$  με οριζόντια ταχύτητα  $v_0$ . Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;



- Τα σώματα θα φτάσουν ταυτόχρονα στο έδαφος.
- Τα σώματα θα φτάσουν στο έδαφος με ίδιο μέτρο ταχύτητας.
- Τα σώματα κάθε χρονική στιγμή θα βρίσκονται στο ίδιο ύψος από το έδαφος.
- Τα σώματα κάθε χρονική στιγμή θα έχουν ίδια επιτάχυνση.

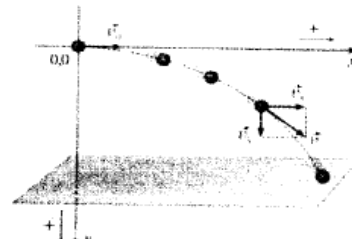
8. Δύο σώματα ρίχνονται την ίδια χρονική στιγμή από το ίδιο σημείο με οριζόντιες ταχύτητες  $v_1$  και  $v_2$ . Αν  $v_1 > v_2$  ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές;

- Τα σώματα φτάνουν ταυτόχρονα στο έδαφος,
- Τα σώματα κάθε χρονική στιγμή βρίσκονται στο ίδιο ύψος από το έδαφος.
- Τα σώματα έχουν την ίδια επιτάχυνση.
- Τα σώματα θα χτυπήσουν στο ίδιο σημείο του εδάφους,
- Τα σώματα κάθε χρονική στιγμή θα βρίσκονται στην ίδια κατακόρυφο.

9. Σώμα ρίχνεται οριζόντια με αρχική ταχύτητα  $v_0$ .

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

- Η οριζόντια συνιστώσα  $v_x$  της ταχύτητας του σώματος είναι σταθερή,
- Η κατακόρυφη συνιστώσα  $v_y$  της ταχύτητα του σώματος είναι σταθερή,
- Η επιτάχυνση του σώματος έχει κάθε χρονική στιγμή την ίδια διεύθυνση με την ταχύτητα  $v$ ,
- Η επιτάχυνση του σώματος έχει κάθε χρονική στιγμή την ίδια διεύθυνση με την κατακόρυφη συνιστώσα της ταχύτητας,
- Η μεταβολή  $\Delta v$  της ταχύτητας του σώματος είναι διάνυσμα με διεύθυνση κατακόρυφη.



**10.** Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις που αναφέρονται σε οριζόντια βολή, είναι σωστές;

- i) Ο χρόνος πτώσης του σώματος εξαρτάται από την αρχική του ταχύτητα,
- ii) Η μέγιστη οριζόντια απομάκρυνση του σώματος εξαρτάται από την αρχική του ταχύτητα,
- iii) Ο χρόνος πτώσης του σώματος εξαρτάται μόνο από το ύψος από το οποίο έγινε η βολή,
- iv) Η κατακόρυφη συνιστώσα της ταχύτητας διατηρείται σταθερή,
- v) Η οριζόντια συνιστώσα της ταχύτητας αυξάνεται με σταθερό ρυθμό.

**Οριζόντια Βολή:**

**15.** Ένα σώμα ρίχνεται οριζόντια από ύψος  $h = 320 \text{ m}$  από το έδαφος με ταχύτητα  $v_0 = 60 \text{ m/s}$ . Να βρείτε για το σώμα:

- i) τον ολικό χρόνο της κίνησης του,
- ii) το βεληνεκές του,
- iii) την ταχύτητα του όταν χτυπά στο έδαφος.

Δίνεται:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**16.** Ένα μικρό σώμα βάλλεται οριζόντια από ύψος  $h = 20 \text{ m}$  πάνω από το έδαφος με αρχική ταχύτητα  $v_0 = 10 \text{ m/s}$ . Να βρεθούν:

- i) ο χρόνος που χρειάζεται το σώμα για να φτάσει στο έδαφος,
- ii) η οριζόντια απόσταση που διανύει το σώμα μέχρι να φτάσει στο έδαφος,
- iii) η οριζόντια μετατόπιση του σώματος όταν θα έχει διανύσει τη μισή κατακόρυφη απόσταση.

Δίνεται:  $g = 10 \text{ m/s}^2$

**17.** Ένα σώμα ρίχνεται οριζόντια από την ταράτσα ενός κτιρίου ύψους  $h = 20 \text{ m}$  και χτυπά στο έδαφος σε σημείο το οποίο βρίσκεται σε οριζόντια απόσταση  $s = 80 \text{ m}$  από τη βάση του κτιρίου. Να βρείτε:

- i) την αρχική ταχύτητα του σώματος,
- ii) τον χρόνο πτώσης του σώματος,
- iii) το μέτρο και τη διεύθυνση της ταχύτητας με την οποία το σώμα χτυπά στο έδαφος.

Δίνεται:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

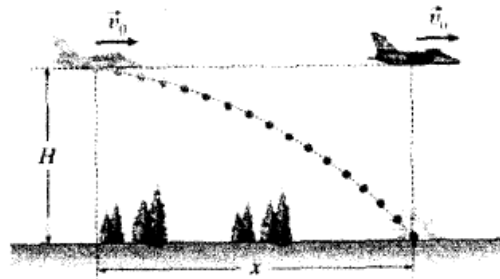
18. Αεροπλάνο κινείται οριζόντια σε ύψος

$h = 320 \text{ m}$  από το έδαφος με σταθερή ταχύτητα

$v_0 = 100 \text{ m/s}$ . Από το αεροπλάνο αφήνεται μια βόμβα. . Να βρείτε:

- τη θέση του αεροπλάνου όταν η βόμβα χτυπά στο έδαφος,
- τον χρόνο που κάνει η βόμβα για να φτάσει στο έδαφος,
- την οριζόντια μετατόπιση της βόμβας από το σημείο που αφήθηκε.

Δίνεται  $g = 10 \text{ m/s}^2$



19. Μια μικρή μπάλα εκτοξεύεται οριζόντια με αρχική ταχύτητα  $v_0 = 40 \text{ m/s}$  από μεγάλο ύψος πάνω από το έδαφος.

- Υπάρχει χρονική στιγμή που η οριζόντια μετατόπιση της μπάλας είναι ίση κατά μέτρο με την αντίστοιχη κατακόρυφη μετατόπιση; Ποιο είναι το μέτρο της ταχύτητας της μπάλας εκείνη τη στιγμή;
- Υπάρχει χρονική στιγμή που η οριζόντια και η κατακόρυφη συνιστώσα της ταχύτητας της μπάλας γίνονται ίσες κατά μέτρο; Ποια είναι η οριζόντια μετατόπιση της μπάλας εκείνη τη στιγμή;

Δίνεται:  $g = 10 \text{ m/s}^2$

20. Ένας αστροναύτης, προκειμένου να προσδιορίσει την επιτάχυνση της βαρύτητας στον πλανήτη στον οποίο προσγειώθηκε, ρίχνει οριζόντια από ύψος  $h = 12 \text{ m}$  μια μικρή πέτρα. Μ' ένα χρονόμετρο μετρά τον χρόνο που χρειάζεται η πέτρα για να φτάσει στο έδαφος. Αν ο χρόνος αυτός είναι  $t_{ολ} = 2 \text{ s}$ , να βρείτε:

- την επιτάχυνση της βαρύτητας στον πλανήτη αυτό,
- την αρχική ταχύτητα της πέτρας αν η μέγιστη οριζόντια μετατόπιση της είναι  $s = 30 \text{ m}$ ,
- την ταχύτητα με την οποία η πέτρα χτυπά στο έδαφος.