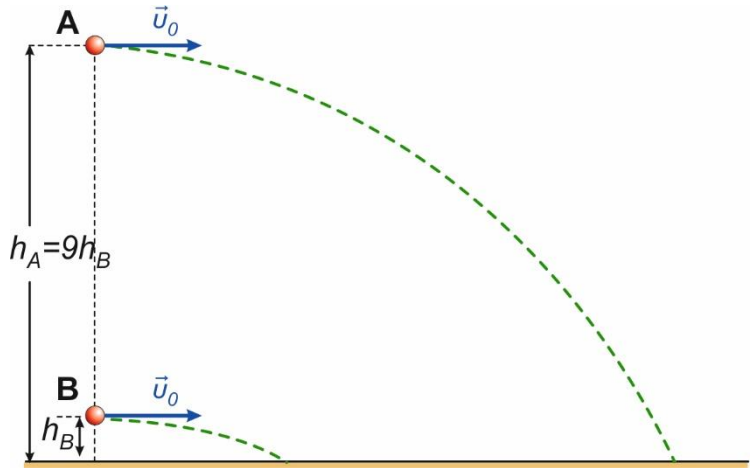


ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ - ΠΛΑΓΙΑ ΒΟΛΗ

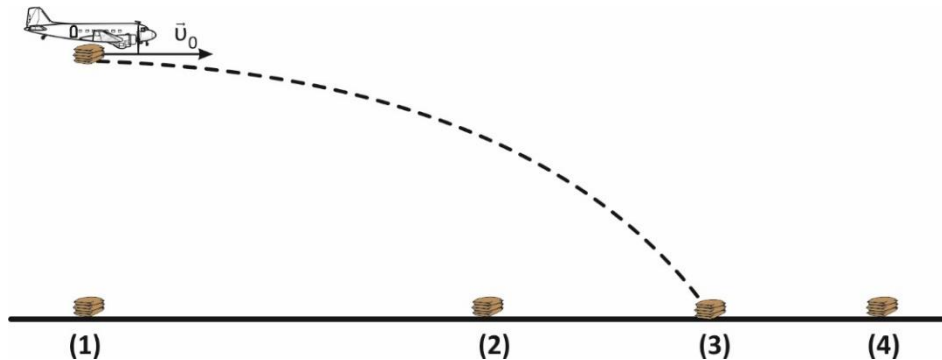
1. α) Να αναφέρετε ποια κίνηση ονομάζουμε ελεύθερη πτώση.

β) Δύο βλήματα εκτοξεύονται από την επιφάνεια οριζόντιου εδάφους με γωνίες 60° και 45° . Είναι σωστό να συμπεράνουμε ότι το βλήμα με γωνία εκτόξευσης 45° θα έχει μεγαλύτερο βεληνεκές; Να εξηγήσετε την απάντησή σας

γ) Στο διπλανό σχήμα απεικονίζονται οι τροχιές των βλημάτων Α και Β που εκτελούν οριζόντια βολή με την ίδια αρχική ταχύτητα \vec{u}_0 . Το βλήμα Α βάλλεται από ύψος εννεαπλάσιο από το ύψος που βάλλεται το βλήμα Β. Κατά τη διάρκεια της κίνησής τους, η μόνη δύναμη που δρα σε αυτά είναι το βάρος τους. Να συγκρίνετε το χρόνο πτήσης των δύο βλημάτων.

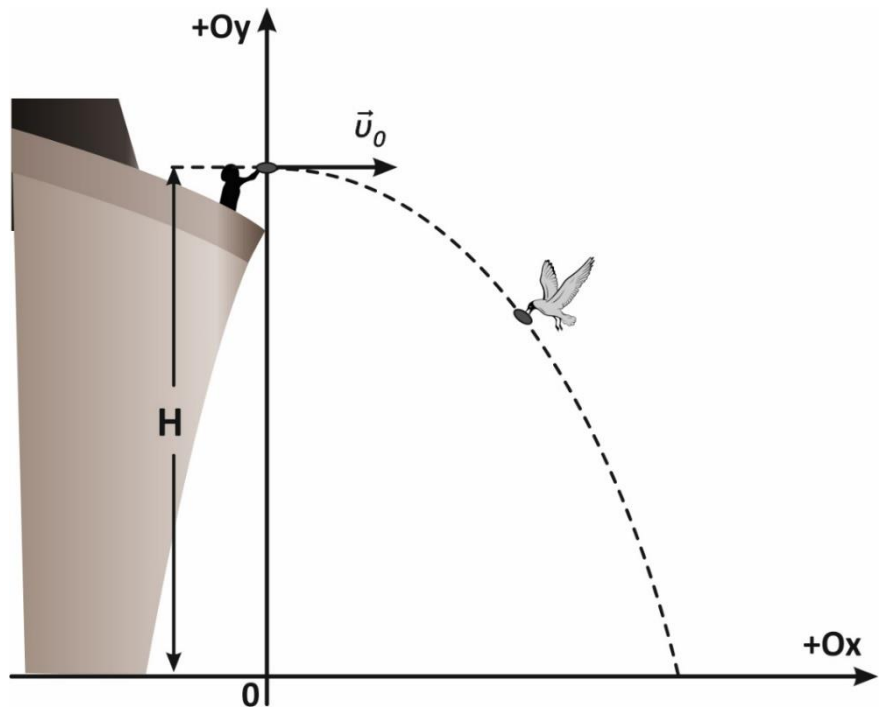


δ) Κιβώτιο μάζας **50kg**, φεύγει με αρχική οριζόντια ταχύτητα u_0 , από ένα αεροπλάνο που μοιράζει ανθρωπιστική βοήθεια. Η τροχιά που ακολουθεί φαίνεται στο επόμενο σχήμα και το κιβώτιο πέφτει στη θέση (3).



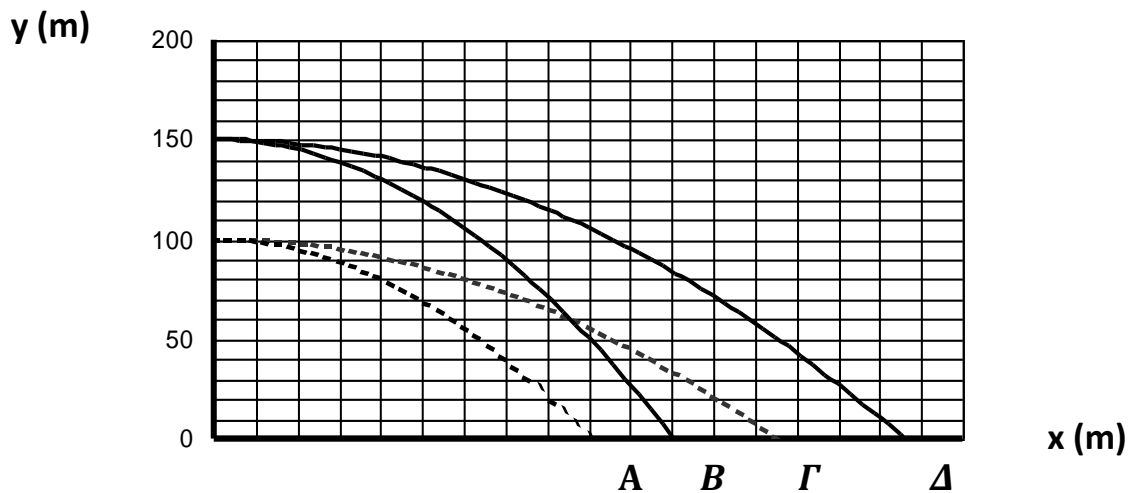
Να εξηγήσετε σε ποια από τις θέσεις (1), (2), (3), (4) θα πέσει το κιβώτιο, αν είχε μάζα **200 kg** και αφήνονταν από το ίδιο ύψος και αρχικό σημείο.

2. Ένας παιδί που βρίσκεται πάνω σε ένα ακίνητο πλοίο θέλει να ταΐσει τους γλάρους. Γι' αυτό το λόγο πετά οριζόντια τα μπισκότα του. Έστω ότι όλα έχουν την ίδια αρχική οριζόντια ταχύτητα $v_0 = 8,0$ m/s και ότι πάνω τους ασκείται μόνο το βάρος τους. Το αρχικό ύψος σε σχέση με το επίπεδο της θάλασσας είναι $H = 20,0$ m.



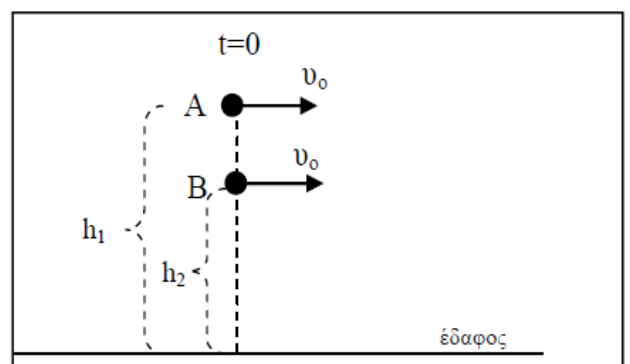
- α) Να υπολογίσετε τον χρόνο πτώσης ενός μπισκότου που πέφτει μέχρι την θάλασσα.
- β) Αν ένας γλάρος έπιασε στον αέρα ένα μπισκότο σε οριζόντια απόσταση $x = 10,0$ m, να υπολογίσετε ποια χρονική στιγμή t έγινε αυτό.
- γ) Τη χρονική στιγμή t που ο γλάρος έπιασε το μπισκότο:
- i. Να σχεδιάσετε στο σχήμα την ταχύτητα \vec{v} του μπισκότου, καθώς και τις συνιστώσες τις \vec{v}_x και \vec{v}_y .
 - ii. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του μπισκότου $|\vec{v}|$ καθώς και την διεύθυνσή της.
- γ) Χρησιμοποιώντας την Αρχή Διατήρησης της Μηχανικής Ενέργειας, να υπολογίσετε την ταχύτητα με την οποία ένα μπισκότο φτάνει στην θάλασσα.

3. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνονται οι τροχιές A, B, Γ, Δ τεσσάρων σωμάτων που εκτοξεύθηκαν οριζόντια. Με τη βοήθεια του σχήματος να απαντήσετε στα παρακάτω ερωτήματα.



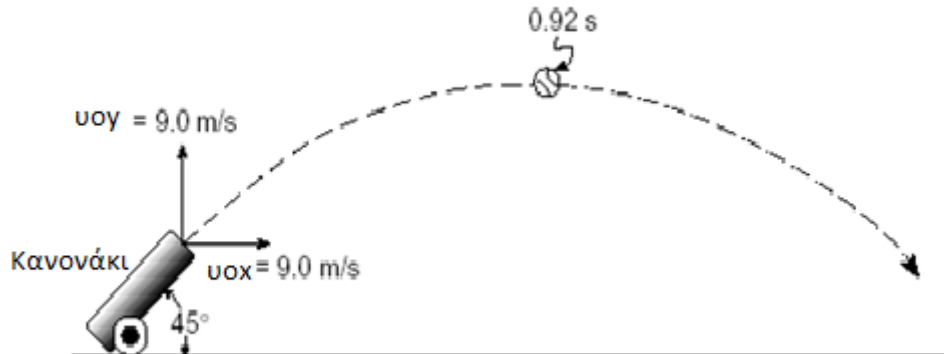
- α) Να εξηγήσετε ποιο από τα σώματα A, Γ βρίσκεται στον αέρα περισσότερο χρόνο.
- β) Ποιο από τα σώματα A, Γ έχει τη μεγαλύτερη αρχική ταχύτητα; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
- γ) Να εξηγήσετε ποιο από τα σώματα B, Γ βρίσκεται στον αέρα περισσότερο χρόνο.
- δ) Ποιο ή ποια από τα τέσσερα σώματα έχει τη μεγαλύτερη σε μέτρο κατακόρυφη ταχύτητα τη στιγμή που φτάνει στο έδαφος; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
- ε) Δύο από τα σώματα του σχήματος έχουν μέτρο αρχικής ταχύτητας 20 m/s και τα άλλα δύο έχουν 30 m/s. Να εξηγήσετε ποια από αυτά έχουν ταχύτητα 20 m/s;

4. Τη χρονική στιγμή $t=0$ τα σώματα A και B εκτοξεύονται με οριζόντιες ταχύτητες μέτρου $v_0=10\text{m/s}$ από σημεία που απέχουν από το έδαφος κατακόρυφη απόσταση $h_1=90\text{m}$ και $h_2=45\text{m}$.



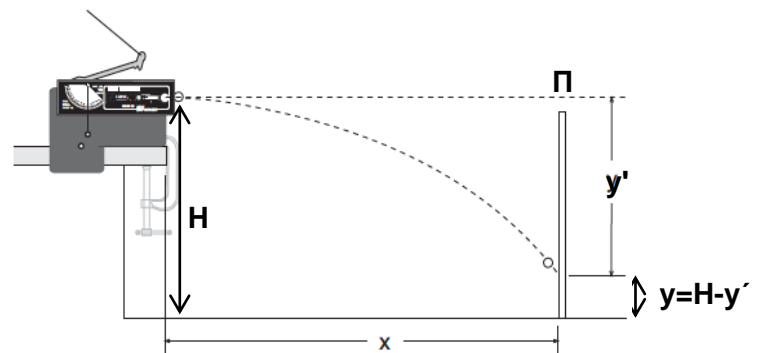
- α) Να γράψετε τις εξισώσεις κίνησης (x, y, v_x, v_y) για την οριζόντια βολή ενός σώματος.
- β) Να αποδείξετε τον τύπο που δίνει το χρόνο πτήσης στην οριζόντια βολή.
- γ) Να υπολογίσετε τους χρόνους πτήσης των δύο σωμάτων του πιο πάνω σχήματος.
- δ) Να βρεθεί η απόσταση που έχουν τα δύο σώματα μεταξύ τους τη χρονική στιγμή $t=2\text{s}$.

5. Ένα μηχάνημα εκτοξεύει πλάγια μπάλες του τένις υπό γωνία 45° . Όλες οι μπάλες έχουν αρχικές συνιστώσες ταχύτητας 9 m/s . Οι μπάλες φτάνουν σε μέγιστο ύψος μετά από χρόνο $0,92 \text{ s}$ μετά την εκτόξευση.



- α) Πόση είναι η αρχική ταχύτητα της μπάλας;
- β) Να γράψετε τις εξισώσεις κίνησης της μπάλας (x, y, u_x, u_y) και στους δύο άξονες με σημείο αναφοράς το σημείο βολής της.
- γ) Να βρείτε την ολική οριζόντια μετατόπιση της μπάλας.
- δ) Να υπολογίσετε το μέγιστο ύψος από το έδαφος στο οποία φτάνουν οι μπάλες.

6. Για την πειραματική μελέτη της οριζόντιας βολής, χρησιμοποιήθηκε η πειραματική διάταξη του διπλανού σχήματος. Η σφαίρα εκτοξεύεται οριζόντια από τον εκτοξευτήρα (κανονάκι) απέναντι, προς κατακόρυφο πέτασμα. Το πέτασμα για κάθε βολή μετακινείται οριζόντια κατά x , από το σημείο βολής.



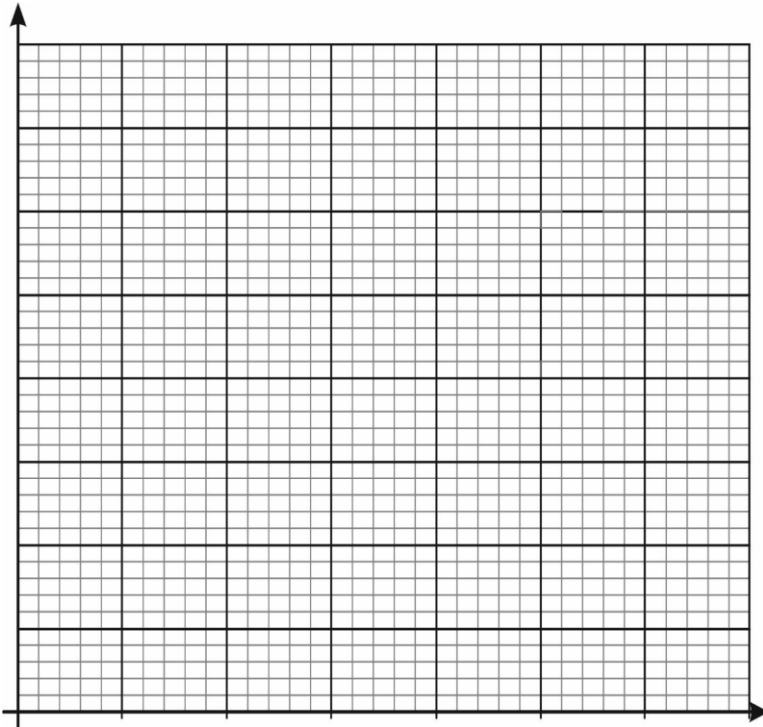
Ομάδα μαθητών πήρε τις μετρήσεις που φαίνονται στον πιο κάτω πίνακα.

$y(\text{m})$	$x(\text{m})$	$x^2(\text{m}^2)$
0,71	0,32	0,10
0,50	0,45	0,20
0,28	0,55	0,30
0,10	0,63	0,40

α) Από τις εξισώσεις κίνησης της οριζόντιας βολής, να εξαγάγετε την εξίσωση της τροχιάς:

$$y = H - \frac{g}{2v_0^2} x^2$$

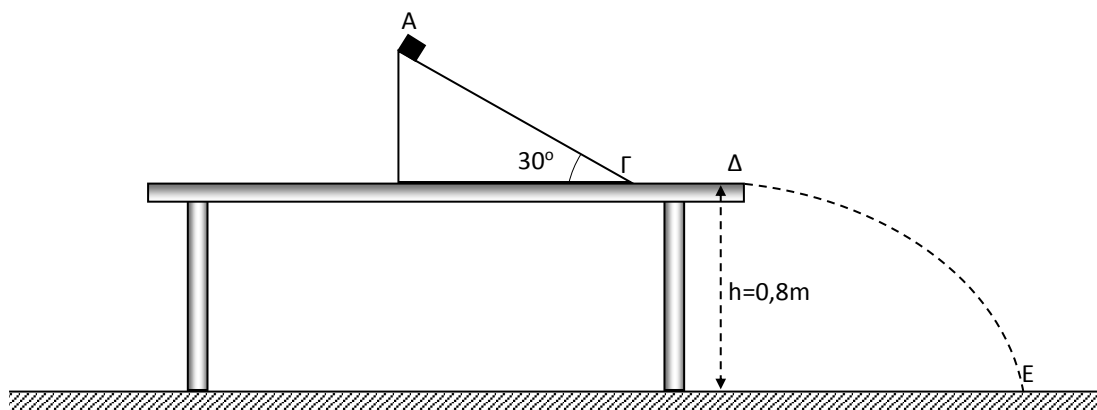
β) Χρησιμοποιώντας τον πιο πάνω πίνακα τιμών να σχεδιάσετε την γραφική παράσταση $y=f(x^2)$, ακολουθώντας τα παρακάτω βήματα.



- i. Να ονομάσετε τους άξονες.
- ii. Να βαθμονομήσετε τους άξονες.
- iii. Να σημειώσετε τα σημεία στη γραφική παράσταση.
- iv. Να χαράξετε την ευθεία που περνά πιο κοντά από όλα τα πειραματικά σημεία που σημειώσατε.

γ) Από τη κλίση της γραφικής παράστασης $y=f(x^2)$ να υπολογίσετε την αρχική ταχύτητα της σφαίρας.

7. Σώμα μάζας 2 Kg αφήνεται ελεύθερο στο σημείο A κεκλιμένου επιπέδου να κινηθεί όπως φαίνεται στο σχήμα. Στη διαδρομή ΑΓ=0,9 m δεν υπάρχουν τριβές ενώ στη διαδρομή ΓΔ= 0,2 m ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του οριζόντιου επιπέδου είναι μ.



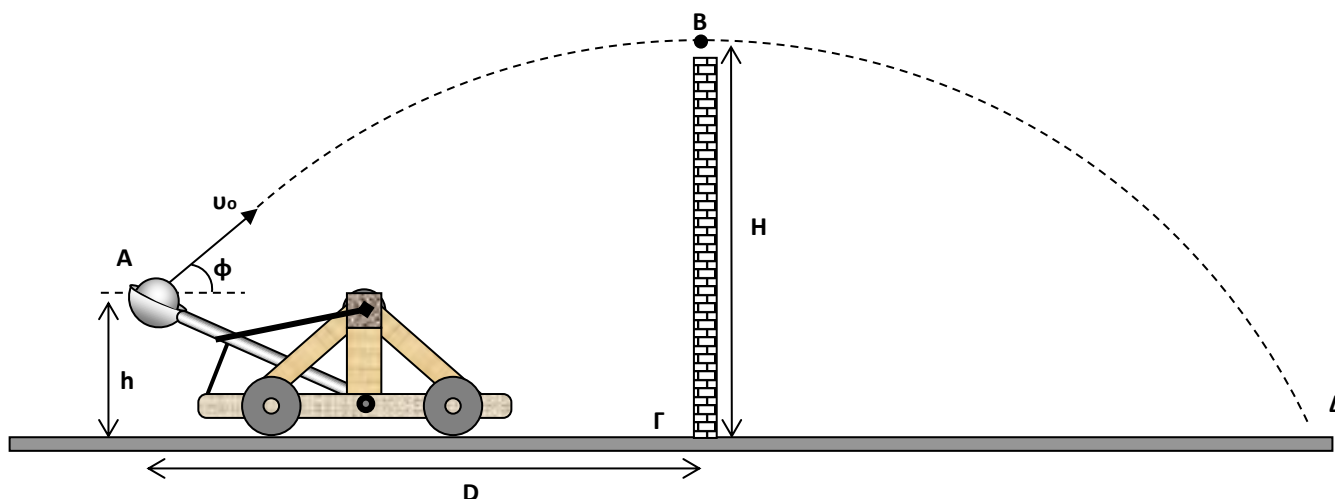
Ζητούνται:

- α) Η ταχύτητα του σώματος στο σημείο Γ.
- β) Ο συντελεστής τριβής μ , αν η ταχύτητα του σώματος στο σημείο Δ είναι 2 m/s.
- γ) Η εξίσωση της τροχιάς του σώματος μετά το σημείο Δ.
- δ) Η οριζόντια απόσταση του Ε από το Δ.
- ε) Η ταχύτητα του σώματος στο σημείο Ε.

8. α) Να γράψετε γιατί η πλάγια βολή θεωρείται σύνθετη κίνηση.

β) Βλήμα βάλλεται από ύψος $h=5\text{m}$ από το έδαφος, με γωνία βολής $\phi=30^\circ$, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Η αρχική ταχύτητα του βλήματος είναι (v_0) και όταν βρίσκεται στο μέγιστο ύψος του, περνάει ακριβώς πάνω από το σημείο Β που βρίσκεται στην κορυφή τοίχου ύψους $H=25\text{m}$. Η απόσταση του τοίχου από το σημείο βολής είναι $D=50\text{m}$.

Δίνονται: $\eta\mu 30^\circ=0,5$ και $\sigma\upsilon\nu 30^\circ=0,87$



- i. Να γράψετε τις εξισώσεις της κίνησης (θέσης και ταχύτητας) του βλήματος.
- ii. Να υπολογίσετε την αρχική ταχύτητα (v_0) με την οποία φεύγει το βλήμα από τον καταπέλτη.
- iii. Να υπολογίσετε σε πόση απόσταση ($\Gamma\Delta$) από τον τοίχο θα συναντήσει το βλήμα το έδαφος.
- iv. Να υπολογίσετε την ταχύτητα (v_Δ) με την οποία το βλήμα κτυπά στο έδαφος (μέτρο, διεύθυνση, φορά).
- v. Να υπολογίσετε το βεληνεκές του βλήματος και να το σχεδιάσετε στο σχήμα.