

Φυσική Β θετικού προσανατολισμού
ΜΕΛΕΤΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ ΒΟΛΗΣ: ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

Ονοματεπώνυμο: _____

Διάρκεια: 1 Διδακτική Ώρα

Στόχοι

- Μελέτη των βασικών εννοιών της οριζόντιας βολής.
- Εξαγωγή εξισώσεων κίνησης και εξίσωσης τροχιάς στην οριζόντια βολή.
- Υπολογισμός βεληνεκούς, χρόνου πτώσης και ταχύτητας.
- Ανάπτυξη δεξιοτήτων στην επίλυση προβλημάτων.

Για την πραγματοποίηση κάποιων από τις δραστηριότητες που ακολουθούν χρησιμοποιείται η προσομοίωση «Οριζόντια Βολή» στον σύνδεσμο:

https://www.seilias.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=492&Itemid=63

1. Ορισμός Οριζόντιας Βολής

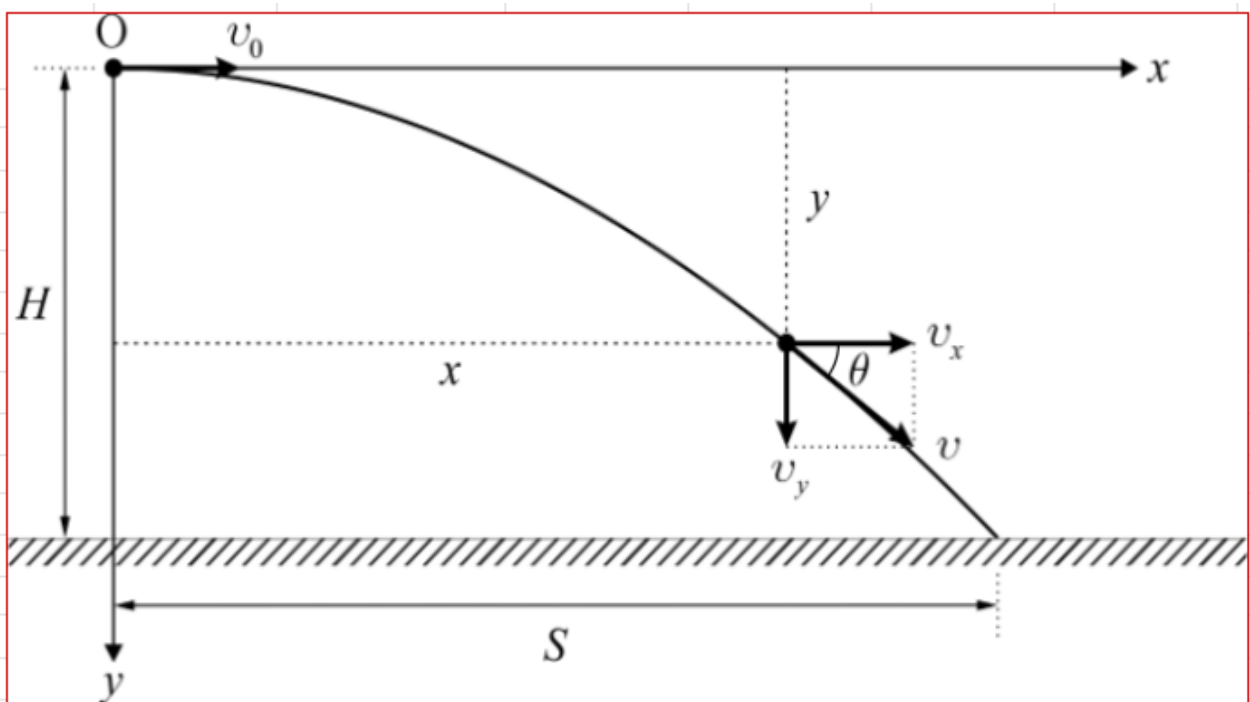
Τι είναι η οριζόντια βολή;

.....

Ποιες είναι οι συνθήκες που πρέπει να πληρούνται;

.....

2. Παρατήρηση οριζόντιας βολής και εξισώσεις κίνησης



Για να διευκολύνουμε τη μελέτη μας αναλύουμε την κίνηση σε δύο άξονες:

- ✓ Τον οριζόντιο άξονα $x'x$ και
- ✓ Τον κατακόρυφο άξονα $y'y$.

Υπάρχουν άπειροι συνδυασμοί αξόνων που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε. Όμως για να κάνουμε τα πράγματα πιο εύκολα, **τοποθετούμε το μηδέν στη θέση βολής.**

Έτσι ο **οριζόντιος άξονας $x'x$** βρίσκεται στο οριζόντιο επίπεδο της βολής, με τη **θετική φορά προς την κατεύθυνση της κίνησης.** Ο **κατακόρυφος άξονας $y'y$** είναι παράλληλος με την κατακόρυφο του τόπου με τη **θετική φορά προς τα κάτω.**

Με τσεκαρισμένα τα κουτάκια "Αργή Προβολή" και "Συνιστώσες" παρατήρησε την κίνηση μιας μικρής σφαίρας που εκτελεί οριζόντια βολή καθώς και τις συνιστώσες της ταχύτητας. Απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις.

Αρχικές συνθήκες: $t_0 = 0 \text{ s}$, $H = 20 \text{ m}$, $u_0 = 20 \text{ m/s}$

✓ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΣ ΑΞΟΝΑΣ

Πώς μεταβάλλεται η οριζόντια συνιστώσα της ταχύτητας; (ΣΤΑΘΕΡΗ / ΑΥΞΑΝΕΤΑΙ / ΜΕΙΩΝΕΤΑΙ)

Πόση είναι η επιτάχυνση στον οριζόντιο άξονα $x'x$;

Εφαρμόστε τον 2^ο Νόμο Νεύτωνα στον άξονα $x'x$. Πόση είναι η συνισταμένη των δυνάμεων σε αυτόν; $\Sigma F_x =$

Γράψτε τις εξισώσεις ταχύτητας και κίνησης στον άξονα $x'x$:

$u_x =$	(1)
$x =$	(2)

✓ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΣ ΑΞΟΝΑΣ

Πώς μεταβάλλεται η κατακόρυφη συνιστώσα της ταχύτητας; (ΣΤΑΘΕΡΗ / ΑΥΞΑΝΕΤΑΙ / ΜΕΙΩΝΕΤΑΙ)

Πόση είναι η συνισταμένη των δυνάμεων στον άξονα $y'y$; $\Sigma F_y =$

Εξηγήστε πόση είναι η επιτάχυνση στον κατακόρυφο άξονα;
.....

Εφαρμόστε τον 2^ο Νόμο Νεύτωνα στον άξονα $y'y$: $\Sigma F_y =$

Γράψτε τις εξισώσεις ταχύτητας και κίνησης στον άξονα $y'y$:

$u_y =$	(3)
$y =$	(4)

3.Χρόνος καθόδου και Βεληνεκές

Λύστε την εξίσωση (4) ως προς το χρόνο ώστε να μπορείτε να υπολογίσετε τον χρόνο που χρειάζεται η σφαίρα για να φτάσει στο έδαφος:

$t =$
.....
.....

$t =$	(5)
-------	------------

☛ Με βάση τον μαθηματικό τύπο στον οποίο καταλήξατε εξηγήστε αν εξαρτάται ο χρόνος καθόδου της σφαίρας από την ταχύτητα εκτόξευσης.

.....
.....

☛ Από ποιους παράγοντες εξαρτάται τελικά ο χρόνος καθόδου της σφαίρας;

.....
 Με αριθμητική αντικατάσταση υπολογίστε τον χρόνο καθόδου για τις αρχικές συνθήκες που δόθηκαν (Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$): $t = \dots\dots\dots$

Χρησιμοποιήστε τις εξισώσεις (2) και (5) για να υπολογίσετε τη μέγιστη οριζόντια απόσταση στην οποία φτάνει η σφαίρα (η απόσταση αυτή ονομάζεται **βεληνεκές** και συμβολίζεται με S):

$S = x_{max} = \dots\dots\dots$

$S =$	(6)
-------	-------

Με βάση τον μαθηματικό τύπο στον οποίο καταλήξατε εξηγήστε αν εξαρτάται το βεληνεκές της σφαίρας από την ταχύτητα εκτόξευσης.

☐ Εξαρτάται το βεληνεκές της σφαίρας από το ύψος βολής H ;

Με αριθμητική αντικατάσταση υπολογίστε το βεληνεκές για τις αρχικές συνθήκες που δόθηκαν (μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την τιμή του χρόνου καθόδου που υπολογίσατε στο προηγούμενο βήμα):

$S = \dots\dots\dots$

✓ **ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ**

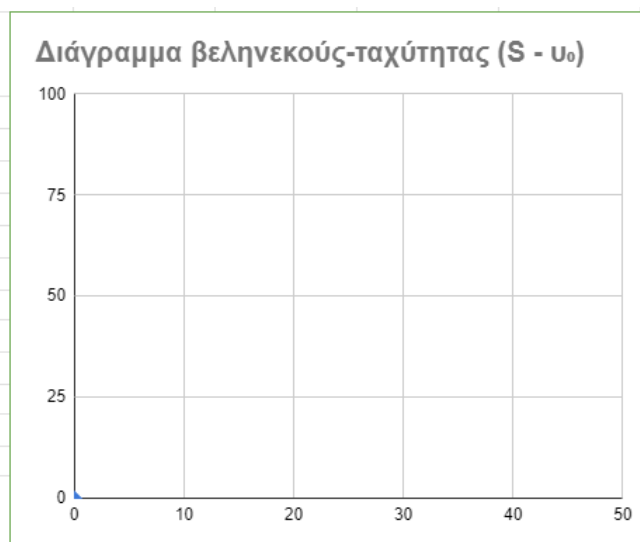
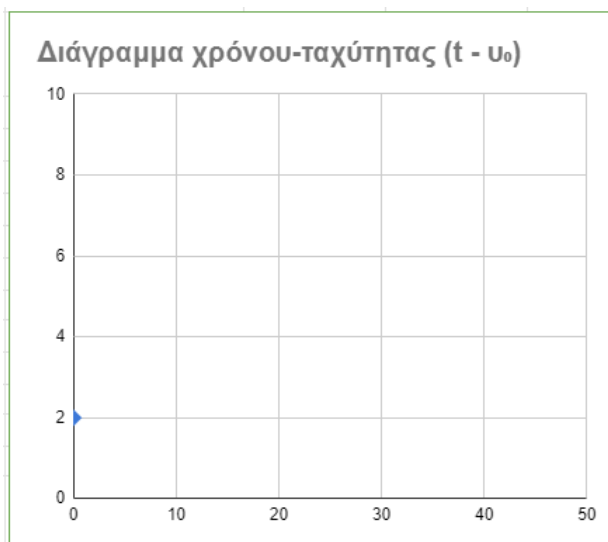
Για διάφορες τιμές της ταχύτητας εκτόξευσης (u_0) μετρήστε τον χρόνο καθόδου της σφαίρας και το βεληνεκές της. Συμπληρώστε τον πίνακα μετρήσεων.

☐ Εξαρτάται ο χρόνος καθόδου από την ταχύτητα εκτόξευσης; (ΝΑΙ/ΟΧΙ)

☐ Εξαρτάται το βεληνεκές από την ταχύτητα εκτόξευσης; (ΝΑΙ/ΟΧΙ)

Σχεδιάστε τα διάγραμμα χρόνου - ταχύτητας εκτόξευσης και βεληνεκούς - ταχύτητας εκτόξευσης.

Ταχύτητα εκτόξευσης (m/s)	Χρόνος καθόδου (s)	Βεληνεκές (m)
0	2	0
5		
10		
20		
30		
40		



Τα φυσικά μεγέθη Βεληνεκές και ταχύτητα εκτόξευσης είναι: (ΑΝΑΛΟΓΑ / ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΩΣ ΑΝΑΛΟΓΑ)

Για διάφορες τιμές του ύψους βολής (H) μέτρησε τον χρόνο καθόδου της σφαίρας και το βεληνεκές. Συμπλήρωσε τον πίνακα.

- Εξαρτάται ο χρόνος καθόδου από το ύψος βολής;
- Εξαρτάται το βεληνεκές από το ύψος βολής;

Ύψος βολής (m)	Χρόνος καθόδου (s)	Βεληνεκές (m)
5		
10		
15		
20		

4. Στον πραγματικό κόσμο

Παρακολουθήστε το βίντεο που βρίσκεται στον σύνδεσμο <https://youtu.be/zMF4CD7i3hg>.

Περιγράψτε συνοπτικά το πείραμα που πραγματοποιείται.

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

Ποιο συμπέρασμα εξάγεται από το πείραμα αυτό;

.....
.....

Συμφωνεί το συμπέρασμά σας με τη θεωρία μας;

5. Εξάσκηση

A. Εφαρμογές

- Μια μπάλα εκσφενδονίζεται με οριζόντια ταχύτητα 15 m/s από ύψος 45 m. α) Υπολογίστε τον χρόνο που χρειάζεται για να φτάσει στο έδαφος. β) Υπολογίστε τη συνολική απόσταση (βεληνεκές) που θα διανύσει πριν να πέσει στο έδαφος.
- Μια πέτρα ρίχνεται οριζόντια από ύψωμα ύψους $h=125$ m με ταχύτητα $u_0=10$ m/s.
α) Πόσος χρόνος χρειάζεται για να φτάσει η πέτρα στο έδαφος;
β) Υπολογίστε το βεληνεκές, δηλαδή την απόσταση από τη βάση του υψώματος μέχρι το σημείο που θα χτυπήσει η πέτρα το έδαφος.
γ) Ποια είναι η κατακόρυφη ταχύτητα της πέτρας τη στιγμή που χτυπάει στο έδαφος;

B. Ερωτήσεις κλειστού τύπου περιλαμβανόμενες στο ένθετο του ψηφιακού μαθήματος **ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΟ ΒΙΒΛΙΟ: Μαθηματική Ανάλυση**.

C. Ερωτήσεις βιβλίου: 1, 2, 3, 10, 14.

Σύνδεσμος μαθήματος

<https://myschlab.com/2020/04/03/orizontia-voli/>

