

**ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ
ΕΥΑΓΓΕΛΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΣΜΥΡΝΗΣ**



**ΑΣΚΗΣΕΙΣ
ΣΤΗΝ ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΠΤΩΣΗ
ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΒΟΛΗ**

**ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ
Α' ΛΥΚΕΙΟΥ**

Χ. Δ. ΦΑΝΙΔΗΣ

<http://users.sch.gr/cdfan>

ΣΧΟΛΙΚΟ ΕΤΟΣ 2014-2015

Ασκήσεις 1-6. Ελεύθερη πτώση. (Όπου χρειαστεί θεωρείστε $g=10 \text{ m/s}^2$.)

1. Σώμα μάζας $m_1=0,5 \text{ kg}$ και σώμα μάζας $m_2=2 \text{ kg}$ αφήνονται να πέσουν ταυτόχρονα προς τα κάτω από το ίδιο ύψος. Τα δύο σώματα κάνουν ελεύθερη πτώση.

- Το σώμα μάζας m_1 φτάνει στο έδαφος στον ίδιο χρόνο με το σώμα μάζας m_2 .
- Το σώμα μάζας m_1 φτάνει στο έδαφος πιο γρήγορα από το σώμα μάζας m_2 .
- Το σώμα μάζας m_2 φτάνει στο έδαφος πιο γρήγορα από το σώμα μάζας m_1 .
- Δεν μπορούμε να γνωρίζουμε ποιο φτάνει πιο γρήγορα αν δεν γνωρίζουμε το ύψος.

2. Σώμα μάζας $m_1=1 \text{ kg}$ και σώμα μάζας $m_2=3 \text{ kg}$ αφήνονται να πέσουν ταυτόχρονα προς τα κάτω από το ίδιο ύψος. Τα δύο σώματα κάνουν ελεύθερη πτώση.

- Το σώμα μάζας m_1 φτάνει στο έδαφος με μεγαλύτερη ταχύτητα από το σώμα μάζας m_2 .
- Το σώμα μάζας m_1 φτάνει στο έδαφος με μικρότερη ταχύτητα από το σώμα μάζας m_2 .
- Το σώμα μάζας m_1 φτάνει στο έδαφος με την ίδια ταχύτητα με το σώμα μάζας m_2 .
- Δεν μπορούμε να γνωρίζουμε ποιο έχει μεγαλύτερη ταχύτητα αν δεν γνωρίζουμε το ύψος.

3. Σώμα αφήνεται να πέσει από ύψος h και κάνει ελεύθερη πτώση. Αν το σώμα χρειάζεται 4 s για να φτάσει στο έδαφος υπολογίστε

- την ταχύτητα του σώματος όταν φτάνει στο έδαφος.
- το ύψος από το οποίο αφέθηκε το σώμα..

Απ. $v = 40 \text{ m/s}$, $h=80 \text{ m}$

4. Σώμα αφήνεται να πέσει από ύψος h και κάνει ελεύθερη πτώση. Αν το σώμα χρειάζεται 2 s για να φτάσει στο έδαφος υπολογίστε

- την ταχύτητα του σώματος όταν φτάνει στο έδαφος.
- το ύψος από το οποίο αφέθηκε το σώμα..

Απ. $v = 20 \text{ m/s}$, $h=20 \text{ m}$

5. Σώμα αφήνεται να πέσει από ύψος 245 m και κάνει ελεύθερη πτώση. Υπολογίστε την ταχύτητα του σώματος όταν φτάνει στο έδαφος καθώς και τον χρόνο που χρειάζεται για να φτάσει στο έδαφος.

Απ. $v = 70 \text{ m/s}$, $t=7 \text{ s}$

6. Σώμα αφήνεται να πέσει από ύψος 125 m και κάνει ελεύθερη πτώση. Υπολογίστε την ταχύτητα του σώματος όταν φτάνει στο έδαφος καθώς και τον χρόνο που χρειάζεται για να φτάσει στο έδαφος.

Απ. $v = 50 \text{ m/s}$, $t=5 \text{ s}$

Ασκήσεις 7-11. Κατακόρυφη βολή προς τα κάτω. Συνδυαστικές ασκήσεις.

7. * Ένα σώμα ρίχνεται κατακόρυφα προς τα κάτω με αρχική ταχύτητα 2 m/s . Αν το ύψος μέχρι το έδαφος είναι 16 m και η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα υπολογίστε



α) τον χρόνο που χρειάζεται για να φτάσει στο έδαφος.

β) την ταχύτητα του σώματος όταν φτάνει στο έδαφος.

Απ. $t=1,6\text{ s}$, $v = 18\text{ m/s}$

8. * Ένα σώμα ρίχνεται κατακόρυφα προς τα κάτω με αρχική ταχύτητα 1 m/s . Αν το ύψος μέχρι το έδαφος είναι 6 m και η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα υπολογίστε

α) τον χρόνο που χρειάζεται για να φτάσει στο έδαφος.

β) την ταχύτητα του σώματος όταν φτάνει στο έδαφος.

Απ. $t=1\text{ s}$, $v = 11\text{ m/s}$

9. * Ένα σώμα Α αφήνεται να πέσει κατακόρυφα προς τα κάτω από ύψος 80 m χωρίς αρχική ταχύτητα. Από ποιο ύψος πρέπει να ρίξω ταυτόχρονα προς τα κάτω σώμα Β με αρχική ταχύτητα 3 m/s ώστε να φτάσει στο έδαφος ταυτόχρονα με το Α; (Και για τα δύο σώματα η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.) Με ποια ταχύτητα φτάνουν και τα δύο σώματα στο έδαφος;

Απ. $h=92\text{ m}$, $v_A=40\text{ m/s}$, $v_B=43\text{ m/s}$.

10. * Ένα σώμα Α ρίχνεται κατακόρυφα προς τα κάτω από ύψος 48 m με αρχική ταχύτητα 1 m/s . Από ποιο ύψος πρέπει να ρίξω ταυτόχρονα προς τα κάτω σώμα Β με αρχική ταχύτητα 2 m/s ώστε να φτάσει στο έδαφος ταυτόχρονα με το Α; (Και για τα δύο σώματα και η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.) Με ποια ταχύτητα φτάνουν και τα δύο σώματα στο έδαφος;

Απ. $h=51\text{ m}$, $(t=3\text{ s})$, $v_A=31\text{ m/s}$, $v_B=32\text{ m/s}$.

11. ** Ένα σώμα Α αφήνεται να πέσει κατακόρυφα προς τα κάτω από ύψος h χωρίς αρχική ταχύτητα. Μετά από 2 s από ύψος 1 m πάνω από το h ρίχνουμε με αρχική ταχύτητα 41 m/s κατακόρυφα προς τα κάτω σώμα Β. Και για τα δύο σώματα και η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα. Τα σώματα φτάνουν ταυτόχρονα στο έδαφος. Υπολογίστε

α) Πόσο χρόνο κινείται το Α μέχρι να φτάσει στο έδαφος;

β) Από ποιο ύψος αφήνεται το Α;

Απ. $t=3\text{ s}$, $h=45\text{ m}$.

Ασκήσεις 12-17. Κατακόρυφη βολή προς τα πάνω.

12. Ένα σώμα Α ρίχνεται κατακόρυφα προς τα πάνω με ταχύτητα 30 m/s . Θεωρείστε την αντίσταση του αέρα αμελητέα και υπολογίστε

α) Σε πόσο χρόνο θα σταματήσει στιγμιαία το σώμα;

β) Σε πόσο ύψος θα σταματήσει το σώμα;

Απ. $t=3\text{ s}$, $h=45\text{ m}$.

13. Υπολογίστε πόσο χρόνο χρειάζεται από την ανώτατη θέση το παραπάνω σώμα Α για να επιστρέψει στο έδαφος και τι ταχύτητα θα έχει τότε;

Απ. $t=3\text{ s}$, $v=v_0=30\text{ m/s}$.



14. *Ένα σώμα Α ρίχνεται κατακόρυφα προς τα πάνω με ταχύτητα 20 m/s. Θεωρείστε την αντίσταση του αέρα αμελητέα και υπολογίστε

α) Σε πόσο χρόνο θα σταματήσει στιγμιαία το σώμα;

β) Σε πόσο ύψος $h_{\max}$ θα σταματήσει το σώμα;

γ) Σε πόσο χρόνο το σώμα ανεβαίνοντας προς τα πάνω θα βρίσκεται σε ύψος $\frac{3}{4} h_{\max}$;

δ) Τι ταχύτητα θα έχει το σώμα τότε;

Απ. $t=2\text{ s}$, $h=20\text{ m}$, $t_1=1\text{ s}$, $v_1=10\text{ m/s}$.

15. *Ένα σώμα Α ρίχνεται κατακόρυφα προς τα πάνω με ταχύτητα 40 m/s. Θεωρείστε την αντίσταση του αέρα αμελητέα και υπολογίστε

α) Σε πόσο χρόνο θα σταματήσει στιγμιαία το σώμα;

β) Σε πόσο ύψος $h_{\max}$ θα σταματήσει το σώμα;

γ) Σε πόσο χρόνο το σώμα ανεβαίνοντας προς τα πάνω θα βρίσκεται σε ύψος $\frac{7}{16} h_{\max}$;

δ) Τι ταχύτητα θα έχει το σώμα τότε;

Απ. $t=4\text{ s}$, $h=80\text{ m}$, $t_1=1\text{ s}$, $v_1=30\text{ m/s}$.

16. **Ένα σώμα Α βάλλεται κατακόρυφα προς τα πάνω με ταχύτητα 30 m/s. Όταν βρίσκεται στο μέγιστο ύψος από το έδαφος βάλλεται κατακόρυφα προς τα πάνω σώμα Β με ταχύτητα 45 m/s. Καθώς το σώμα Α κατεβαίνει και το Β ανεβαίνει τα δύο σώματα συναντώνται στο σημείο Σ που απέχει απόσταση s_1 από το μέγιστο ύψος και s_2 από το έδαφος. Θεωρείστε την αντίσταση του αέρα αμελητέα και υπολογίστε

α) Σε πόσο χρόνο θα σταματήσει στιγμιαία το σώμα Α και σε πόσο ύψος $h_{\max}$;

β) Σε πόσο χρόνο αφότου εβλήθη το σώμα Β θα συναντήσει το Α;

γ) Ποια είναι η τιμή του s_1 και του s_2 ;

δ) Ποια είναι η ταχύτητα του σώματος Α και ποια του Β κατά την συνάντηση;

Απ. α) $t_{\max}=3\text{ s}$, $h_{\max}=45\text{ m}$, β) $t_1=1\text{ s}$, γ) $s_1=5\text{ m}$, $s_2=40\text{ m}$ δ) $v_A=10\text{ m/s}$, $v_B=35\text{ m/s}$.

17. **Ένα σώμα Α βάλλεται κατακόρυφα προς τα πάνω με ταχύτητα 20 m/s. Όταν βρίσκεται στο μέγιστο ύψος από το έδαφος βάλλεται κατακόρυφα προς τα πάνω σώμα Β με ταχύτητα v_{02} . Καθώς το σώμα Α κατεβαίνει και το Β ανεβαίνει τα δύο σώματα συναντώνται στο σημείο Σ σε χρόνο 0,5 s αφότου εβλήθη το σώμα Β. Το σημείο Σ απέχει απόσταση s_1 από το μέγιστο ύψος και s_2 από το έδαφος. Θεωρείστε την αντίσταση του αέρα αμελητέα και υπολογίστε

α) Σε πόσο χρόνο θα σταματήσει στιγμιαία το σώμα Α και σε πόσο ύψος $h_{\max}$;

β) Με ποια ταχύτητα εβλήθη το σώμα Β;

γ) Ποια είναι η τιμή του s_1 και του s_2 ;

δ) Ποια είναι η ταχύτητα του σώματος Α και ποια του Β κατά την συνάντηση;

Απ. α) $t_{\max}=2\text{ s}$, $h_{\max}=20\text{ m}$, β) $v_{02}=40\text{ m/s}$, γ) $s_1=1,25\text{ m}$, $s_2=18,75\text{ m}$ δ) $v_A=5\text{ m/s}$, $v_B=35\text{ m/s}$.

