

ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΠΤΩΣΗ – ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΕΣ ΚΙΝΗΣΕΙΣ

32. Ένα σώμα αφήνεται να πέσει ελεύθερα από ύψος **180 m**. Να βρεθούν :

Ο χρόνος πτώσης και η ταχύτητα με την οποία φτάνει στο έδαφος.

Δίνεται : $g = 10 \text{ m/s}^2$.

33. Ένα σώμα αφήνεται να πέσει ελεύθερα από **80 m**. Να βρεθεί το ύψος κατά το οποίο πέφτει :

α. Σε χρόνο **1s**.

β. Στη διάρκεια του **2^{ου} s** της κίνησής του.

γ. Στη διάρκεια του **τελευταίου s** της κίνησής του.

Δίνεται : $g = 10 \text{ m/s}^2$.

34. Ένα σώμα αφήνεται ελεύθερο από αρκετά μεγάλο ύψος. Αν είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$ και η αντίσταση του αέρα θεωρηθεί αμελητέα, να υπολογίσετε :

α. Τη μετατόπιση **x₁** του σώματος τη στιγμή που η ταχύτητα του θα είναι **v₁ = 20m/s²**.

β. Το λόγο των μετατοπίσεων **x₂/x₁** όταν το σώμα θα βρίσκεται σε θέση στην οποία θα έχει ταχύτητα **v₂**

τέτοια ώστε **v₂/v₁ = 2**.

35. Ένα πηγάδι έχει βάθος **180m**. Από το χείλος του πηγαδιού αφήνουμε να πέσει ελεύθερα ένα σώμα **A** και μετά από ένα δευτερόλεπτο αφήνουμε να πέσει ελεύθερα ένα άλλο σώμα **B**. Αν η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι **10 m/s²**, πόση θα είναι η απόσταση του σώματος **B** από τον πυθμένα του πηγαδιού όταν σ' αυτόν φτάσει το σώμα **A**;

36. Ένα πηγάδι έχει βάθος **80 m**. Αν αφήσουμε μια μικρή πέτρα να πέσει μέσα στο πηγάδι πόσος χρόνος θα περάσει μέχρι να ακούσουμε τον ήχο από το χτύπημα της πέτρας στον πυθμένα του πηγαδιού; Δίνονται : $g = 10 \text{ m/s}^2$ και **v_{ήχου} = 320 m/s**.

37. Με τι ισούται η μετατόπιση ενός σώματος το **n-στό** λεπτό της κίνησής του αν πέφτει ελεύθερα χωρίς αρχική ταχύτητα;

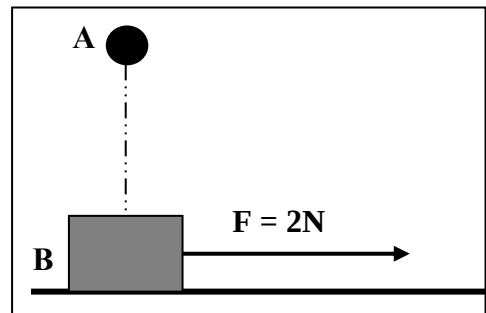
38. Μια παρέα μαθητών απολαμβάνει την όμορφη θέα ενός θολωτού πέτρινου γεφυριού ύψους **h = 20m**. Κάποια στιγμή ένας από τους μαθητές βρήκε μια βαριά πέτρα την οποία αφήνει να πέσει ελεύθερα από το ύψος του γεφυριού για να διασκεδάσει ακούγοντας τον παφλασμό της στο νερό. Την ίδια ακριβώς στιγμή κατά μήκος του ποταμού κινείται ένας αθλητής με το φουσκωτό του σκάφος με σταθερή ταχύτητα **v = 10m/s**. Η τροχιά του αθλητή τέμνεται με την ευθεία πτώσης της πέτρας. Πόσο πρέπει να απέχει ο αθλητής από το σημείο που θα πέσει η πέτρα στο νερό, τη στιγμή ακριβώς που αφήνεται ελεύθερη η πέτρα, ώστε να αποφευχθεί το... ατύχημα; Δίνεται ότι $g = 10 \text{ m/s}^2$.

39. Τη στιγμή που το σώμα **A** αφήνεται να πέσει ελεύθερα, το σώμα **B** **βάρους 4N**, ξεκινά με την επίδραση οριζόντιας δύναμης όπως φαίνεται στο σχήμα. Αν τη στιγμή που το σώμα **A** φτάνει στο οριζόντιο επίπεδο, τα δύο σώματα απέχουν μεταξύ τους κατά **40m**, να βρεθούν :

α. Η αρχική τους απόσταση.

β. Η απόσταση τους μετά από **2s** από τη στιγμή που ξεκίνησαν.

Δίνεται : $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι δεν υπάρχει τριβή.



40. Σώμα βάρους **10N** αφήνεται να πέσει ελεύθερο από κάποιο ύψος πάνω από άμμο. Το σώμα σταματά όταν εισχωρήσει μέσα στην άμμο σε βάθος ίσο με το ένα δέκατο του ύψους από το οποίο έπεσε. Να βρεθεί η δύναμη (θεωρούμενη σταθερή) που δεχόταν το σώμα από την άμμο κατά την κίνησή του μέσα σ' αυτήν.

ΟΜΑΔΑ Β΄

41. Σώμα μάζας $m = 4,2 \text{ N}$ ρίχνεται από ύψος $h = 10 \text{ m}$ κατακόρυφα προς τα κάτω με αρχική ταχύτητα $v_0 = 3 \text{ m/s}$. Βρείτε:

- α) το μέτρο της δύναμης που ασκείται πάνω του,
- β) σε πόσο χρόνο θα φτάσει στη γη, και
- γ) τι ταχύτητα θα έχει τότε.

42. Ένα σώμα πέφτει ελεύθερα χωρίς αρχική ταχύτητα από ύψος h_1 . Ταυτόχρονα από μεγαλύτερο ύψος h_2 με αρχική ταχύτητα v_0 αρχίζει να πέφτει δεύτερο σώμα. Πόση πρέπει να είναι η v_0 , ώστε τα δύο σώματα να φτάσουν ταυτόχρονα στο έδαφος;

43. Από ένα σημείο που βρίσκεται σε ύψος $h = 45 \text{ m}$ αφήνουμε να πέσει ένα σώμα και ένα δευτερόλεπτο αργότερα ρίχνουμε από το ίδιο σημείο δεύτερο σώμα με αρχική ταχύτητα v_0 τέτοια, ώστε τα δύο σώματα να φτάσουν στο έδαφος ταυτόχρονα.

α. να βρείτε την ταχύτητα v_0 και το χρόνο που χρειάζεται το δεύτερο σώμα για να φτάσει στο έδαφος.

β. να κάνετε τα διαγράμματα $v = f(t)$ και $s = f(t)$ για το πρώτο σώμα. Δίνεται ότι $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ΟΜΑΔΑ Γ΄

44. Από ένα μπαλκόνι που βρίσκεται σε ύψος 25 m πάνω από το δρόμο ρίχνουν κατακόρυφα προς τα πάνω μια μπάλα με αρχική ταχύτητα 20 m/s . Γράψτε τη σχέση που δίνει τη θέση της μπάλας σαν συνάρτηση του χρόνου, αν θεωρήσουμε αρχή του συστήματος συντεταγμένων

- α) το μπαλκόνι,
- β) το δρόμο.
- γ) Βρείτε σε πόσο χρόνο η μπάλα θα πέσει στο δρόμο.
- δ) Φτιάξτε τη γραφική παράσταση που δείχνει την ταχύτητα της μπάλας σαν συνάρτηση του χρόνου.

45. Σώμα βάλλεται κατακόρυφα προς τα πάνω με αρχική ταχύτητα 10 m/s από ύψος 40 m . Να βρεθούν :

- α. Το μέγιστο ύψος στο οποίο θα φτάσει το σώμα.
 - β. Ο συνολικός χρόνος κίνησής του.
 - γ. Η ταχύτητα με την οποία θα φτάσει στο έδαφος.
- Δίνεται : $g = 10 \text{ m/s}^2$.

46. Από ένα σημείο που βρίσκεται σε αρκετά μεγάλο ύψος ρίχνουν ταυτόχρονα δύο σώματα με τις ίδιες αρχικές ταχύτητες $v_0 = 2 \text{ m/s}$. Το ένα ρίχνεται κατακόρυφα προς τα πάνω, ενώ το άλλο προς τα κάτω. Πόση θα είναι η απόσταση ανάμεσα στα δύο σώματα

- α) σε 1 s ,
- β) σε 5 s ,
- γ) σε χρόνο t ;