**Ελεύθερη πτώση-Δυναμική σε μια διάσταση**

1.Μία σφαίρα όταν αφήνεται από μικρό ύψος *h* πάνω από την επιφάνεια της Γης φτάνει στο έδαφος σε χρόνο *t*Γ. Η ίδια σφαίρα όταν αφήνεται από το ίδιο ύψος *h* πάνω από την επιφάνεια ενός πλανήτη Α φτάνει στην επιφάνεια του πλανήτη σε χρόνο *t*A *= 3t*Γ. Η αντίσταση του αέρα στην επιφάνεια της Γης είναι αμελητέα, ενώ ο πλανήτης Α δεν έχει ατμόσφαιρα
**Α)** Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.
Αν *g*Γ και *g*Α είναι οι επιταχύνσεις της βαρύτητας στη Γη και στον πλανήτη Α αντίστοιχα,
τότε ισχύει: 

 ***Μονάδες 4* Β)** Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. ***Μονάδες 8***

2. Γερανός ασκεί σε κιβώτιο κατακόρυφη δύναμη *F1* με την επίδραση της οποίας το κιβώτιο ανεβαίνει κατακόρυφα με επιτάχυνση μέτρου *g/2*, όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας. Όταν ο γερανός κατεβάζει το ίδιο κιβώτιο ασκώντας σε αυτό κατακόρυφη δύναμη *F2* το κιβώτιο
κατεβαίνει με επιτάχυνση μέτρου *g/2*.
**Α)** Να επιλέξετε την σωστή απάντηση
Αν στο κιβώτιο σε κάθε περίπτωση ασκούνται δύο δυνάμεις, η δύναμη του βάρους και αυτή από το
γερανό, τότε για τα μέτρα τους θα ισχύει:
**α)** *F*1 = *F*2 **β)** *F*1= *3*⋅*F*2 **γ)** *F*1 = *2*⋅*F*2 ***Μονάδες 4*Β)** Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας ***Μονάδες 9***

3. Ένα σώμα μάζας m = 20 kg, ισορροπεί ακίνητο σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή t0 = 0 ασκούνται σ’ αυτό τρεις οριζόντιες συγγραμμικές δυνάμεις ,  και . Οι δυνάμεις , , έχουν την ίδια κατεύθυνση και μέτρα 35 Ν και 45 Ν, αντίστοιχα, ενώ η , έχει αντίθετη κατεύθυνση από τις άλλες δύο.

Το σώμα αρχίζει να κινείται με σταθερή επιτάχυνση προς την κατεύθυνση των , , και τη χρονική στιγμή t1 = 6 s έχει διανύσει διάστημα ίσο με 45 m. Να υπολογίσετε:

**Δ1.** το μέτρο της επιτάχυνσης του σώματος στη χρονική διάρκεια 0 → t1.

 **Μονάδες 6**

**Δ2.** το μέτρο της δύναμης .

 **Μονάδες 6**

Τη χρονική στιγμή t1, καταργούμε μία από τις τρεις παραπάνω δυνάμεις. Το σώμα. συνεχίζει την κίνησή του και από τη χρονική στιγμή t0 = 0, μέχρι τη στιγμή t2 = 10 s, έχει διανύσει συνολικά διάστημα ίσο με 137 m.

**Δ3.** Να προσδιορίσετε και να δικαιολογήσετε ποια δύναμη καταργήσαμε.

 **Μονάδες 8**

4. Μία μεταλλική σφαίρα μικρών διαστάσεων αφήνεται να πέσει ελεύθερα από ύψος h με αποτέλεσμα η ταχύτητα της ακριβώς πριν ακουμπήσει στο έδαφος να έχει μέτρο ίσο με υ

Θεωρήστε την επίδραση του αέρα αμελητέα και την επιτάχυνση της βαρύτητας () σταθερή.

**Α.** Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

Για να έχει η ίδια σφαίρα ακριβώς πριν ακουμπήσει στο έδαφος ταχύτητα διπλάσιου μέτρου, τότε

πρέπει να αφεθεί από ύψος:

**α.** 2h **β.  γ.** 4h

 **Μονάδες 4**

**Β.** Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

 **Μονάδες 9**

5. Ο θάλαμος ενός ανελκυστήρας μαζί με τους επιβάτες έχει μάζα m = 400 kg και αρχίζει την στιγμή t0 = 0 s να κατεβαίνει από τον 4ο όροφο ενός κτιρίου στο ισόγειο. Στον ανελκυστήρα εκτός από το βάρος του ασκείται μέσω ενός συρματόσχοινου και μια κατακόρυφη προς τα πάνω δύναμη . Στο σχήμα παριστάνεται το μέτρο της ταχύτητας του ανελκυστήρα με το χρόνο κατά την κάθοδό του.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με g = 10 m/s2 και ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

**Δ1.** Να χαρακτηρίσετε τις κινήσεις που εκτελεί ο θάλαμος και να υπολογίσετε την τιμή της επιτάχυνσή του σε κάθε μια από αυτές.

 **Μονάδες 5**

**Δ2.** Να υπολογίσετε το μήκος της διαδρομής του θαλάμου από τον 4ο όροφο στο ισόγειο.

 **Μονάδες 7**

**Δ3.** Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης  τις χρονικές στιγμές 3 s, 5 s και 9 s.

 **Μονάδες 6**

6. Σε σώμα μάζας m = 20 Kg, που κινείται σε λείο οριζόντιο δάπεδο με ταχύτητα μέτρου υ0 =18km/h, ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη F ομόρροπη με την ταχύτητα του σώματος οπότε μετά από χρόνο t = 5 s η ταχύτητά του γίνεται υ =36km/h.
Να υπολογίσετε:
**Γ1**. την επιτάχυνση του σώματος.
**Γ2**. το έργο της δύναμης που ασκήθηκε στο σώμα.
**Γ3**. το διάστημα που διάνυσε το σώμα. **ΑΠ:** 1m/s2 **,** 750J, 37,5m.

7 .Ένα μικρό σώμα αφήνεται να πέσει ελεύθερα από ύψος h = 20 m.
**Γ1**. Να υπολογίσετε τον ρυθμό μεταβολής της ταχύτητάς του μέχρι να φτάσει στο έδαφος.
**Γ2**. Να υπολογίσετε την ταχύτητά του ελάχιστα πριν χτυπήσει στο έδαφος.
**Γ3**. Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση της ταχύτητας του
σώματος σε συνάρτηση με τον χρόνο κίνησής του.
Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας g = 10m/s2 **ΑΠ:** 10m/s2, 20m/s.

8 Το καλώδιο που συγκρατεί έναν μη κατειλημένο ανελκυστήρα κόβεται όταν ο
ανελκυστήρας βρίσκεται στην κορυφή ενός κτιρίου ύψους h=80m. Δίνεται η επιτάχυνση της
βαρύτητας g = 10 m/s2. Αγνοήστε την αντίσταση του αέρα. Να υπολογίσετε:
**Γ1.** την ταχύτητα που χτυπά στο έδαφος.
**Γ2** . τον χρόνο πτώσης.
**Γ3**. ποια ήταν η ταχύτητά του όταν πέρασε από το μέσο της διαδρομής.
**ΑΠ:** 40m/s , 4s, 20 $\sqrt{2}$m/s

9. Μικρό σώμα μάζας m = 2kg είναι ακίνητο σε σημείο Ο οριζοντίου επιπέδου. Τη στιγμή t0 =0 ασκείται στο σώμα κατακόρυφη δύναμη προς τα πάνω με μέτρο F= 30N η οποία καταργείται τη στιγμή t = 2s. Το σώμα συνεχίζει
να ανεβαίνει μέχρι να μηδενιστεί η ταχύτητά του σε σημείο Δ, που βρίσκεται σε ύψος h από το Ο. Στη συνέχεια το σώμα επιστρέφει στο σημείο Ο. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας g = 10m/s2 και οι αντιστάσεις του
αέρα θεωρούνται αμελητέες.
**Δ1.** Σε ποιό ύψος καταργήθηκε η δύναμη F.
**Δ2.** Την ταχύτητα του σώματος τη στιγμή που καταργείται η δύναμη F.
**Δ3.** Το συνολικό ύψος που ανέβηκε το σώμα.
**Δ4.** Την ταχύτητα με την οποία επιστρέφει στο σημείο Ο.



10. Τα σώματα Σ1 και Σ2 έχουν μάζες m1 = 2kg και m2 = 3kg και βρίσκονται ακίνητα πάνω στο λείο οριζόντιο επίπεδο με το νήμα μήκους d = 1m να είναι τεντωμένο. Τη στιγμή t0 =0 ασκούμε στο Σ2 οριζόντια σταθερή δύναμη F = 15N. Το νήμα κόβεται τη χρονική στιγμή t1 = 2s.
**Δ1.** Να βρεθούν οι ταχύτητες των σωμάτων τη στιγμή t = 2s.
**Δ2**. Να βρεθεί η τάση του νήματος στο Σ2 για το χρόνο που το νήμα είναι τεντωμένο.
**Δ3.** Να υπολογίσετε την απόσταση των δύο σωμάτων τη χρονική στιγμή t2 = 4s

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας g = 10m/s2