

### **ΘΕΜΑ Δ**

1. Δύο αμαξοστοιχίες κινούνται κατά την ίδια φορά πάνω στην ίδια γραμμή. Η προπορευόμενη έχει ταχύτητα 54km/h και η επόμενη 72km/h. Όταν βρίσκονται σε απόσταση  $d$ , οι μηχανοδηγοί αντιλαμβάνονται ο ένας τον άλλο και αμέσως ο προπορευόμενος επιταχύνει την κίνηση της αμαξοστοιχίας κατά  $1\text{m/s}^2$  και ο επόμενος επιβραδύνει κατά  $1,5\text{m/s}^2$ . Με τον τρόπο αυτό μόλις αποφεύγεται η σύγκρουση.

Δ1. Να βρεθεί η απόσταση  $d$ .

**Μονάδες 7**

Δ2. Η κοινή ταχύτητα των αμαξοστοιχιών, όταν ακούμπησαν η μία την άλλη.

**Μονάδες 7**

Δ3. Ο χρόνος από τη στιγμή που η απόστασή τους ήταν  $d$  μέχρι τη στιγμή που ακουμπά η μία την άλλη.

**Μονάδες 6**

Δ4. Το διάστημα που διένυσε καθεμιά αμαξοστοιχία.

**Μονάδες 5**

2. Δύο αυτοκίνητα Α και Β που απέχουν μεταξύ τους 100m ξεκινούν ταυτόχρονα και κινούνται πάνω στην ίδια ευθεία με την ίδια φορά και με επιταχύνσεις  $a_1 = 3\text{m/s}^2$  και  $a_2 = 1\text{m/s}^2$  αντίστοιχα. Όταν τα αυτοκίνητα ξεκινούν, μία μύγα αρχίζει να πετά από το Α στο Β και αντίστροφα, συνέχεια, μέχρι που συνθλίβεται κατά την σύγκρουσή τους. Η κίνηση της μύγας να θεωρηθεί επιταχυνόμενη με επιτάχυνση  $a_\mu = 5\text{m/s}^2$ .

Να βρείτε:

Δ1. Το χρόνο σύγκρουσης των δύο αυτοκινήτων.

**Μονάδες 7**

Δ2. Το διάστημα του καθενός αυτοκινήτου μέχρι να συγκρουστούν.

**Μονάδες 7**

Δ3. Την ταχύτητα της μύγας τη στιγμή της συνθλίψεώς της.

**Μονάδες 6**

Δ4. Το ολικό διάστημα που έκανε η μύγα μέχρι τη στιγμή αυτή.

**Μονάδες 5**

3. Ένα παιδί ξεκινώντας από την κατάσταση ηρεμίας, κατεβαίνει με τα πατίνια του από ένα ύψωμα, η πλαγιά του οποίου έχει μήκος 14m. Στη συνέχεια η κίνησή του συνεχίζεται σε ένα οριζόντιο δρόμο για 31m, οπότε σταματά. Όλη η κίνηση διήρκεσε 9 sec. Υπολογίσετε:

Δ1. το χρόνο καθόδου  $t_1$ ,

**Μονάδες 7**

Δ2. το χρόνο κίνησης στο οριζόντιο επίπεδο  $t_2$ ,

**Μονάδες 7**

Δ3. την ταχύτητα του στο κατώτερο σημείο της πλαγιάς,

**Μονάδες 5**

Δ4. την επιβράδυνση  $a_2$ .

**Μονάδες 6**

4. Σ' έναν ευθύγραμμο δρόμο στην ίδια κατεύθυνση κινούνται δύο μοτοσικλετιστές. Η ταχύτητα του πρώτου είναι σταθερή και μέτρου 10m/s. Ο δεύτερος προσπαθεί να φτάσει τον πρώτο και η ταχύτητά του είναι σταθερή και μέτρου 20m/s. Την χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  η μεταξύ τους απόσταση είναι 200m.

Δ1. Γράψτε την εξίσωση κίνησης  $x(t)$  των δύο μοτοσικλετιστών σε σύστημα συντεταγμένων που βρίσκεται στη Γη, έχει σαν αρχή τη θέση του δεύτερου μοτοσικλετιστή την αρχική χρονική στιγμή, άξονα  $x$  στο δρόμο και θετική φορά τη φορά κίνησης των μοτοσικλετιστών.

**Μονάδες 6**

Δ2. Σχεδιάστε σ' ένα διάγραμμα τις γραφικές παραστάσεις κίνησης των δύο μοτοσικλετιστών.

**Μονάδες 7**

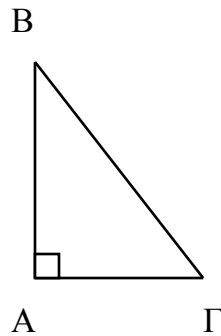
Δ3. Βρείτε το τη χρονική στιγμή της συνάντησής τους.

**Μονάδες 6**

Δ4. Βρείτε τη θέση συνάντησής τους.

**Μονάδες 6**

5. Ένα κινητό ξεκινά από το σημείο B και κινείται με σταθερή επιτάχυνση μέτρου  $a_1 = 2\text{m/s}^2$  προς το σημείο Γ. Μετά από χρόνο  $\Delta t$  ένα δεύτερο κινητό διέρχεται από το σημείο A με σταθερή ταχύτητα μέτρου  $v_2 = 10\text{m/s}$  κινούμενο προς το σημείο Γ. Αν  $(AB) = 80\text{m}$ ,  $(A\Gamma) = 60\text{m}$



Δ1. Να βρεθεί η απόσταση που θα διανύσει το πρώτο κινητό για να φτάσει στο Γ.

**Μονάδες 5**

Δ2. Ποια θα είναι η ταχύτητα του πρώτου κινητού, όταν θα φτάνει στο σημείο Γ;

**Μονάδες 6**

Δ3. Μετά από πόσο χρόνο  $\Delta t$  διέρχεται το δεύτερο κινητό από το σημείο A, έτσι ώστε τα δύο σώματα να φτάνουν ταυτόχρονα στο σημείο Γ;

**Μονάδες 7**

Δ4. Σχεδιάστε σ' ένα διάγραμμα τις γραφικές παραστάσεις κίνησης των δύο κινητών.

**Μονάδες 7**

6. Ένας δρομέας και ένας ποδηλάτης κινούνται ευθύγραμμα σε δρόμο μήκους 1800m. Ο δρομέας κινείται με σταθερή ταχύτητα 6m/s. Ο ποδηλάτης ξεκινάει τη στιγμή που ο δρομέας έχει διανύσει το 1/4 της συνολικής απόστασης. Αρχικά επιταχύνεται με  $0,5\text{m/s}^2$ , μέχρι τη στιγμή που η ταχύτητά του γίνεται 8m/s. Στη συνέχεια διατηρεί την ταχύτητά του σταθερή, ενώ στα τελευταία 16m επιβραδύνεται με επιβράδυνση  $2\text{m/s}^2$ . Ο δρομέας και ο ποδηλάτης τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  έχουν την ίδια θέση.

Να βρείτε:

Δ1. Ποιός από τους δύο θα τερματίσει πρώτος;

**Μονάδες 7**

Δ2. Με ποιά χρονική διαφορά;

**Μονάδες 6**

Δ3. Τί ταχύτητα θα έχει ο ποδηλάτης τη στιγμή του τερματισμού;

**Μονάδες 6**

Δ4. Σχεδιάστε σ' ένα διάγραμμα τις γραφικές παραστάσεις κίνησης των δύο μοτοσικλετιστών.

**Μονάδες 6**

7. Δύο σώματα A και B βρίσκονται στην ίδια κατακόρυφη και το A βρίσκεται 300m ψηλότερα του B. Αφήνουμε το A να πέσει ελεύθερα και μετά από 6 sec αφήνουμε ελεύθερο το B.

Δ1. Μετά από πόσο χρόνο  $t$  από την αναχώρηση του B θα συναντηθούν τα δύο σώματα και σε πόση απόσταση από το σημείο που ξεκίνησε το A.

**Μονάδες 7**

Δ2. Ποιές είναι οι ταχύτητες των A και B τη στιγμή της συνάντησής τους;

**Μονάδες 6**

Δ3. Μετά από πόσο χρόνο  $t'$  από τη συνάντηση των δύο σωμάτων η απόστασή τους θα είναι πάλι 300m;

**Μονάδες 7**

Δ4. Ποιές είναι οι ταχύτητες  $v'_1$  και  $v'_2$  στον χρόνο  $t'$ ;

**Μονάδες 5**

Δίνεται  $g = 10\text{m/s}^2$ .

8. Ένα μικρό βαγονάκι, μάζας  $m = 8\text{kg}$ , κινείται σε λείες οριζόντιες σιδηροτροχιές με ταχύτητα  $v_0 = 5\text{m/s}$ . Τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  στο βαγονάκι αρχίζει να ασκείται σταθερή δύναμη  $\vec{F}$  ίδιας διεύθυνσης με την ταχύτητα, οπότε η ταχύτητά του τη χρονική στιγμή  $t = 2\text{s}$  είναι  $v = 1\text{m/s}$  ίδιας φοράς με τη  $v_0$ .  
Να βρείτε:

Δ1. τον ρυθμό μεταβολής της ταχύτητας του βαγονιού και τη δύναμη  $\vec{F}$ ,

**Μονάδες 7**

Δ2. τη μετατόπιση του βαγονιού στο χρονικό διάστημα  $\Delta t (= 2 - 0)\text{ sec}$ ,

**Μονάδες 6**

Δ3. τον ρυθμό μεταβολής της μετατόπισης του βαγονιού τη χρονική στιγμή  $t = 1,5\text{ sec}$ ,

**Μονάδες 5**

Δ4. τη μετατόπιση του βαγονιού στη διάρκεια του  $2^{\text{ου}}$  δευτερολέπτου από τη στιγμή που άρχισε να εφαρμόζεται η  $\vec{F}$ .

**Μονάδες 7**

9. Σώμα μάζας  $m = 2\text{kg}$  κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με σταθερή ταχύτητα  $\vec{U}_0$ . Τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  το σώμα βρίσκεται στη θέση A και αρχίζει ν' ασκείται σ' αυτό οριζόντια δύναμη  $F=AN$  αντίθετης κατεύθυνσης της  $\vec{U}_0$ . Το σώμα αρχικά επιβραδύνεται μέχρι να σταματήσει στιγμιαία και στην συνέχεια, υπό την επίδραση της  $\vec{F}$ , περνά από τη θέση A τη χρονική στιγμή  $t = 20\text{s}$ .

**Δ1.** Να βρείτε την επιτάχυνση του σώματος

**Μονάδες 5**

**Δ2.** Να αποδείξετε ότι η ταχύτητα του σώματος μηδενίζεται στιγμιαία την χρονική στιγμή  $t_1 = 10\text{s}$ .

**Μονάδες 7**

**Δ3.** Να αποδείξετε ότι, όταν το σώμα ξαναπερνάει από τη θέση A, έχει ταχύτητα μέτρου  $U_0$  και να την υπολογίσετε.

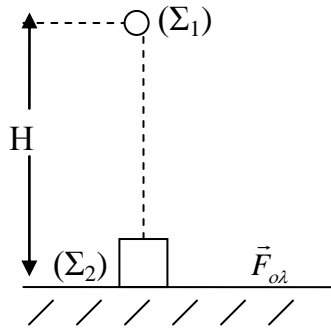
**Μονάδες 7**

**Δ4.** Να βρείτε την συνολική μετατόπιση και το συνολικό διάστημα που διέτρεξε το σώμα.

**Μονάδες 6**



10. Τα σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  βρίσκονται στην ίδια κατακόρυφο και απέχουν μεταξύ τους απόσταση  $H = 80\text{m}$ . Τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  που αφήνουμε το σώμα  $\Sigma_1$  να πέσει ελεύθερα, το  $\Sigma_2$  αρχίζει να επιταχύνεται από την ηρεμία με σταθερή επιτάχυνση. Μετά από 2 δευτερόλεπτα η απόσταση των δύο σωμάτων είναι  $100\text{m}$ . Αν  $g = 10\text{m/s}^2$  και  $m_2 = 1\text{kg}$



Δ1. να υπολογίσετε την απόσταση που θα έχει διανύσει το σώμα  $\Sigma_2$  στα πρώτα 2 δευτερόλεπτα,

**Μονάδες 6**

Δ2. να υπολογίσετε τη συνολική οριζόντια δύναμη που ασκείται στο σώμα  $\Sigma_2$ ,

**Μονάδες 7**

Δ3. πόσο θα απέχουν τα δύο σώματα τη στιγμή που το  $\Sigma_1$  θα φτάνει στο έδαφος;

**Μονάδες 7**

Δ4. Να υπολογιστεί το έργο του βάρους για την κίνηση του  $\Sigma_1$  από τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  έως τη στιγμή που έφτασε στο έδαφος.

**Μονάδες 5**

**11.** Σε σώμα μάζας  $m = 5\text{kg}$  που είναι αρχικά ακίνητο σε λείο επίπεδο, ασκείται σταθερή δύναμη  $F = 20\text{N}$  επί χρόνο  $t_1 = 10\text{s}$ . Στη συνέχεια το σώμα εξακολουθεί να κινείται χωρίς την επίδραση της δύναμης, μέχρι τη χρονική στιγμή  $30\text{s}$ . Στο τέλος των  $30\text{s}$  ασκείται μία δύναμη  $F' = 10\text{N}$  αντίθετη της ταχύτητας που είχε τη στιγμή των  $30\text{s}$  μέχρι που το σώμα τελικά να σταματήσει.

**Δ1.** Αναγνωρίσετε τις κινήσεις του σώματος,

**Μονάδες 5**

**Δ2.** πόσο διάστημα θα διανύσει το σώμα σε χρόνο  $30\text{s}$  από την έναρξη της κίνησης και πόσο συνολικά μέχρι τελικά να σταματήσει,

**Μονάδες 8**

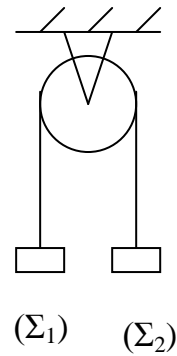
**Δ3.** να παρασταθεί γραφικά η σχέση ταχύτητας-χρόνου,

**Μονάδες 5**

**Δ4.** ποιά η ταχύτητα τη χρονική στιγμή  $t' = 20\text{s}$  και ποια η μέση ταχύτητα.

**Μονάδες 7**

12. Δίνεται ακίνητη αβαρής τροχαλία του σχήματος και τα σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  με μάζες  $m_1 = 3\text{kg}$  και  $m_2 = 2\text{kg}$  αντίστοιχα. Το νήμα είναι αβαρές και μη εκτατό και  $g = 10\text{m/s}^2$ . Αν τα σώματα αρχικά ηρεμούν στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο και τα αφήσουμε ελεύθερα. Να βρεθούν:



$\Delta 1.$  η επιτάχυνση του συστήματος,

**Μονάδες 5**

$\Delta 2.$  η τάση του νήματος,

**Μονάδες 5**

$\Delta 3.$  μετά από πόσο χρόνο η κατακόρυφη απόστασή τους θα είναι ίση με  $2\text{m}$ , ποιες θα είναι τότε οι ταχύτητές τους;

**Μονάδες 7**

$\Delta 4.$  ποιά πρέπει να είναι η τιμή του λόγου των μαζών  $\frac{m_1}{m_2}$ , ώστε η επιτάχυνση

να είναι ίση με  $\frac{g}{2}$ ; (η τριβή της τροχαλίας θεωρείται αμελητέα).

**Μονάδες 8**

**13.** Κιβώτιο βάρους 500N ηρεμεί πάνω σε οριζόντιο επίπεδο. Με την επίδραση σταθερής οριζόντιας δύναμης 150N το κιβώτιο μετακινείται κατά  $x_1 = 3\text{m}$ . Στη συνέχεια παύει να ασκείται η δύναμη και το κιβώτιο σταματά αφού διανύσει  $x_2 = 0,6\text{m}$  ακόμα. Δίνεται:  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Δ1.** Να βρεθεί το μέτρο της επιτάχυνσης κατά τη διάρκεια της επιταχυνόμενης κίνησης καθώς και το μέτρο της επιβράδυνσης κατά τη διάρκεια της επιβραδυνόμενης κίνησης.

**Μονάδες 6**

**Δ2.** Να υπολογιστεί η μέγιστη ταχύτητα που αναπτύσσει το κιβώτιο.

**Μονάδες 7**

**Δ3.** Να βρεθεί η δύναμη τριβής που αναπτύσσεται μεταξύ κιβωτίου και οριζοντίου επιπέδου.

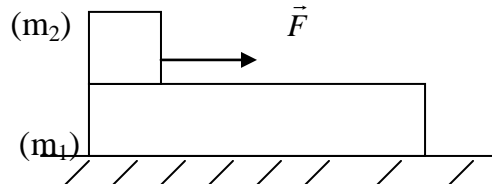
**Μονάδες 6**

**Δ4.** να υπολογιστεί ο συντελεστής της τριβής ολίσθησης μεταξύ κιβωτίου και οριζοντίου επιπέδου.

**Μονάδες 6**

**14.** Μία πλάκα μάζας  $m_1 = 40\text{kg}$  ηρεμεί πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Πάνω στην πλάκα ηρεμεί ένας κύβος μάζας  $m_2 = 10\text{kg}$ . Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ κύβου και πλάκας είναι  $\mu = 0,4$ . Στον κύβο εφαρμόζεται οριζόντια δύναμη μέτρου  $F = 100\text{N}$ .

Δίνεται  $g = 10\text{m/s}^2$  και ότι στη διάρκεια του  $1^{\text{ου}}$  δευτερολέπτου ο κύβος εξακολουθεί να βρίσκεται πάνω στην πλάκα.



**Δ1.** Πόση επιτάχυνση αποκτά ο κύβος;

**Μονάδες 6**

**Δ2.** Πόση επιτάχυνση αποκτά η πλάκα;

**Μονάδες 6**

**Δ3.** Μετά από χρόνο  $t = 1\text{s}$

A. Πόση απόσταση έχει διανύσει ο κύβος;

**Μονάδες 4**

B. Πόση απόσταση έχει διανύσει η πλάκα;

**Μονάδες 4**

Γ. Πόσο μετακινήθηκε ο κύβος πάνω στην πλάκα;

**Μονάδες 5**

**15.** Ένα σώμα μάζας  $m = 0,2\text{kg}$  ηρεμεί στο έδαφος. Στο σώμα ασκείται σταθερή κατακόρυφη δύναμη  $F = 3,6\text{N}$  με φορά προς τα πάνω. Η δράση της δύναμης παύει μετά από χρόνο  $1\text{s}$ ·:

**Δ1.** Να υπολογιστεί το μέγιστο ύψος στο οποίο θα φτάσει το σώμα.

**Μονάδες 7**

**Δ2.** Να υπολογιστεί ο συνολικός χρόνος κίνησης μέχρι την επιστροφή του στο έδαφος.

**Μονάδες 6**

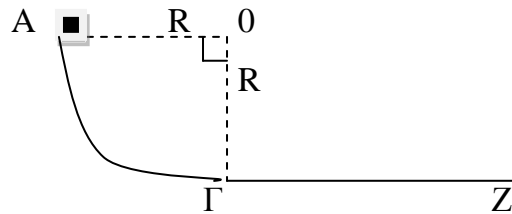
**Δ3.** Να υπολογιστεί η ταχύτητα με την οποία φτάνει στο έδαφος.

**Μονάδες 5**

**Δ4.** Να γίνουν τα διαγράμματα  $a-t$ ,  $|v|-t$ , ( $g = 10\text{m/s}^2$ ).

**Μονάδες 7**

16. Σώμα μάζας  $m = 2\text{kg}$  αφήνεται να ολισθήσει από το σημείο A κατά μήκος λείου τεταρτοκυκλίου AΓ ακτίνας  $R = 1,25\text{m}$ . Το σώμα, αφού περάσει από το σημείο Γ συνεχίζει στο οριζόντιο επίπεδο μέχρι το σημείο Z, που απέχει από το Γ 2m.



Μεταξύ σώματος και οριζοντίου επιπέδου εμφανίζεται συντελεστής τριβής  $\mu = 0,4$ . Αν  $g = 10\text{m/s}^2$

Δ1. Να βρείτε την ταχύτητα του σώματος, όταν διέρχεται από το σημείο Γ.

**Μονάδες 7**

Δ2. Να βρείτε τη δυναμική ενέργεια του σώματος, όταν αυτό ήταν στο σημείο A θεωρώντας ως επίπεδο μηδενικής βαρυτικής δυναμικής ενέργειας το οριζόντιο επίπεδο ΓZ.

**Μονάδες 4**

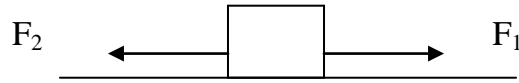
Δ3. Να βρείτε το ποσοστό % της αρχικής ενέργειας του σώματος που έγινε θερμότητα κατά τη διαδρομή AΓ.

**Μονάδες 7**

Δ4. Να βρείτε το διάστημα που θα διανύσει επιπλέον από το σημείο Z μέχρι να μηδενιστεί η ταχύτητά του.

**Μονάδες 7**

17. Σώμα ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Στο σώμα ενεργούν κάποια στιγμή δύο δυνάμεις  $F_1$  και  $F_2$ , όπως φαίνονται στο παρακάτω σχήμα:



Το μέτρο της  $F_2$  είναι σταθερό και ίσο με 20N, ενώ η τιμή της  $F_1$  μεταβάλλεται με τη μετατόπιση του σώματος, όπως δείχνει η σχέση  $F_1 = 100 - 5x$ .

Δ1. Τα έργα των δυνάμεων όταν το σώμα έχει μετατοπιστεί κατά  $S_1 = 8\text{m}$ .

**Μονάδες 7**

Δ2. Τα έργα των δυνάμεων μέχρι τη στιγμή που το σώμα θα έχει αποκτήσει τη μέγιστη ταχύτητά του για πρώτη φορά.

**Μονάδες 6**

Δ3. Αν η μάζα του σώματος είναι  $m = 6,4\text{kg}$ , να βρείτε την μέγιστη ταχύτητα που αποκτά.

**Μονάδες 6**

Δ4. Να υπολογίσετε το έργο της  $F_1$  μέχρι την απόσταση που μηδενίζεται η  $F_1$ .

**Μονάδες 6**



**18.** Ένα αυτοκίνητο διέρχεται τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  από ένα φανάρι με ταχύτητα  $v_0 = 20\text{m/s}$  και κινούμενο ευθύγραμμα επιταχύνεται με σταθερή επιτάχυνση. Στο πρώτο δευτερόλεπτο η ταχύτητά του αυξάνεται κατά 20%.

**Δ1.** Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του αυτοκινήτου.

**Μονάδες 8**

**Δ2.** Να υπολογίσετε το διάστημα που θα έχει διανύσει στη διάρκεια του 3<sup>ου</sup> δευτερολέπτου.

**Μονάδες 8**

**Δ3.** Να σχεδιάσετε το διάγραμμα ταχύτητας-χρόνου για τα πρώτα 5 sec της κίνησής του και να υπολογίσετε με τη βοήθεια του διαγράμματος το διάστημα που θα έχει διανύσει. Τι εκφράζει η κλίση στο διάγραμμα αυτό;

**Μονάδες 9**

**19.** Δύο αυτοκίνητα A και B ηρεμούν αρχικά στις θέσεις A και B αντίστοιχα, οι οποίες απέχουν απόσταση  $s = (AB) = 300\text{m}$ . Τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  το αυτοκίνητο A αρχίζει να κινείται προς το B με σταθερή επιτάχυνση  $a_1 = 4\text{m/s}^2$ , ενώ το αυτοκίνητο B αρχίζει να κινείται προς το A με σταθερή ταχύτητα  $v_2 = 10\text{m/s}$ .

**Δ1.** Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή συνάντησης των δύο αυτοκινήτων.

**Μονάδες 7**

**Δ2.** Να υπολογίσετε το διάστημα που θα έχουν διανύσει τα δύο αυτοκίνητα μέχρι να συναντηθούν .

**Μονάδες 6**

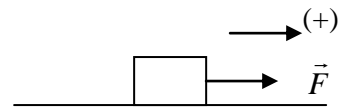
**Δ3.** Μετά από πόσο χρόνο από τη χρονική στιγμή συνάντησης το αυτοκίνητο B θα φτάσει στη θέση A;

**Μονάδες 6**

**Δ4.** Να σχεδιάσετε σε κοινό διάγραμμα τις γραφικές παραστάσεις των δύο αυτοκινήτων από τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  μέχρι τη χρονική στιγμή συνάντησής τους.

**Μονάδες 6**

20. Ένα σώμα μάζας  $m = 2\text{kg}$  αρχίζει τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  να κινείται με τη βοήθεια της οριζόντιας δύναμης  $F = 20\text{N}$ .



Αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και δαπέδου είναι  $\mu = 0,5$  και  $g = 10\text{m/s}^2$ :

**Δ1.** Να υπολογίσετε την τριβή ολίσθησης που ασκείται στο σώμα.

**Μονάδες 6**

**Δ2.** Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης  $\vec{F}$  και το έργο της τριβής ολίσθησης  $\vec{T}$  όταν το σώμα έχει μετατοπιστεί κατά  $x = 10\text{m}$ .

**Μονάδες 7**

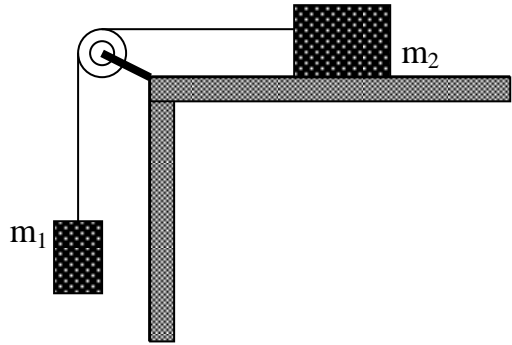
**Δ3.** Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος όταν το σώμα έχει μετατοπιστεί κατά  $x = 10\text{m}$ .

**Μονάδες 6**

**Δ4.** Να υπολογίσετε την ισχύ της δύναμης  $\vec{F}$  τη χρονική στιγμή  $t = 3\text{sec}$ .

**Μονάδες 6**

21. Τα σώματα του διπλανού σχήματος έχουν μάζες  $m_1 = 2\text{kg}$  και  $m_2 = 8\text{kg}$ . Ο συντελεστής τριβής του σώματος μάζας  $m_2$  με το δάπεδο είναι 0,2. Το νήμα μεταξύ τους είναι αβαρές και σταθερού μήκους. Η τροχαλία είναι ιδανική. Το σύστημα αφήνεται ελεύθερο να κινηθεί.



Δίνεται:  $g = 10\text{m/s}^2$ .

Δ1. Να εξηγήσετε γιατί τα σώματα κινούνται με ίσες μεταξύ τους επιταχύνσεις και να υπολογίσετε την κοινή τους επιτάχυνση.

**Μονάδες 6**

Δ2. Να υπολογίσετε την ταχύτητά τους μετά από μετατόπισή τους κατά 80cm.

**Μονάδες 7**

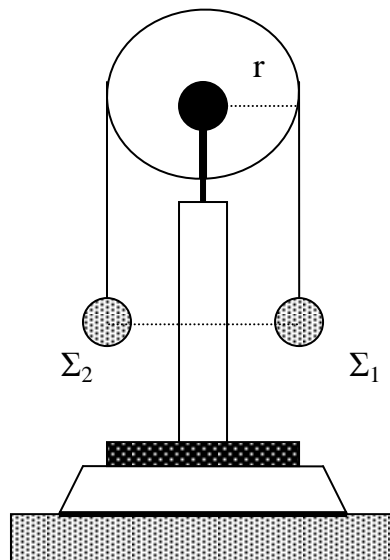
Δ3. Ποιός θα έπρεπε να είναι ο συντελεστής τριβής του σώματος μάζας  $m_2$  με το επίπεδο, ώστε τα σώματα να κινούνται με σταθερή ταχύτητα;

**Μονάδες 6**

Δ4. Αν ο συντελεστής τριβής του σώματος μάζας  $m_2$  με το δάπεδο είναι 0,3, θα κινηθεί το σύστημα των δύο σωμάτων; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας και να υπολογίσετε το μέτρο της τριβής που ασκείται στο σώμα μάζας  $m_2$  στην περίπτωση αυτή.

**Μονάδες 6**

22. Για το παρακάτω σχήμα γνωρίζουμε ότι το νήμα που συνδέει τα σώματα έχει σταθερό μήκος και είναι αβαρές, η τροχαλία είναι αβαρής επίσης και το στήριγμά της έχει βάρος  $w = 10\text{N}$ . Τα σώματα είναι αρχικά ακίνητα. Τέλος, οι μάζες των σωμάτων είναι αντίστοιχα του  $\Sigma_1$   $m_1 = 5\text{kg}$  και του  $\Sigma_2$   $m_2 = 3\text{kg}$  ( $g = 10\text{m/s}^2$ ).



Δ1. Να εξηγήσετε γιατί τα σώματα κινούνται με ίσες μεταξύ τους επιταχύνσεις και να υπολογίσετε την κοινή τους επιτάχυνση.

**Μονάδες 6**

Δ2. Να υπολογίσετε την ταχύτητά τους μετά από μετατόπισή τους κατά 80cm.

**Μονάδες 7**

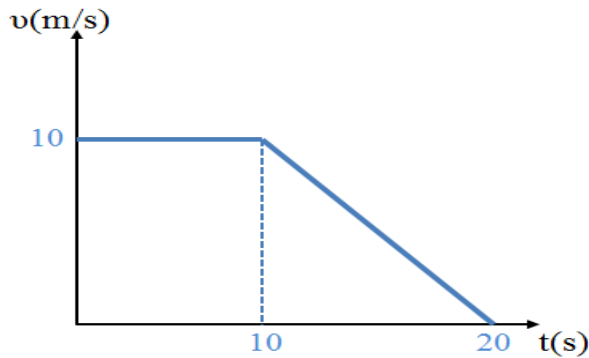
Δ3. Να υπολογίσετε σε πόσο χρόνο θα διπλασιαστεί η μεταξύ τους απόσταση, αν η ακτίνα της αβαρούς τροχαλίας είναι  $r = 15\sqrt{3}\text{cm}$ . (Τα σώματα είναι υλικά σημεία και αρχικά βρίσκονται στο ίδιο ύψος – στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο).

**Μονάδες 6**

Δ4. Να βρεθεί η ένδειξη του ζυγού επάνω στον οποίο βρίσκεται το στήριγμα της τροχαλίας.

**Μονάδες 5**

23. Σώμα μάζας  $m = 2 \text{ kg}$  κινείται ευθύγραμμα σε οριζόντιο επίπεδο και η ταχυτητά του σε συνάρτηση με το χρόνο μεταβάλλεται σύμφωνα με το παρακάτω διάγραμμα.



Για τα πρώτα 10 sec ασκείται στο σώμα σταθερή οριζόντια δύναμη  $\vec{F}$ , η οποία στη συνέχεια καταργείται.

Δ1. Να εξετάσετε αν ασκείται τριβή στο σώμα και αν ναι να την υπολογίσετε. Να υπολογίσετε επίσης και τον συντελεστή τριβής ολίσθησης.

**Μονάδες 6**

Δ2. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης  $\vec{F}$ .

**Μονάδες 4**

Δ3. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης  $\vec{F}$  για το χρονικό διάστημα που ασκείται.

**Μονάδες 7**

Δ4. Να υπολογίσετε το συνολικό έργο της τριβής καθώς και τον ρυθμό που προσφέρει ενέργεια στο σώμα η δύναμη  $\vec{F}$  τη χρονική στιγμή.

**Μονάδες 8**

Δίνεται ότι  $g = 10 \text{ m/s}^2$  και ότι η αντίσταση από τον αέρα είναι αμελητέα.

24. Το σώμα μάζας  $m = 2 \text{ kg}$  ηρεμεί σε οριζόντιο δάπεδο με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης  $\mu = 0,3$  στη θέση  $x_0 = 0$ . Κάποια χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  ασκείται οριζόντια δύναμη  $\vec{F}$  η αλγεβρική τιμή της οποίας μεταβάλλεται σε συνάρτηση με τη θέση σύμφωνα με τη σχέση  $F = 10 - 2x$  (S.I.).

Δ1. Υπολογίστε την ταχύτητα του σώματος τη όταν αυτό βρίσκεται στη θέση  $x_1 = 4 \text{ m}$ .

**Μονάδες 8**

Δ2. Σε ποια θέση  $x_2$  το σώμα θα αποκτήσει τη μέγιστη ταχύτητα του;

**Μονάδες 6**

Δ3. Προσδιορίστε τη σχέση που συνδέει το μέτρο της συνισταμένης δύναμης που δέχεται το σώμα σε συνάρτηση με τη θέση του  $x$  και υπολογίστε τη μέγιστη ταχύτητα του σώματος.

**Μονάδες 7**

Δ4. Σε ποια θέση  $x$  η επιτάχυνση του σώματος έχει μέτρο  $a = 1 \text{ m/s}^2$  ;

**Μονάδες 4**

Δίνεται ότι  $g = 10 \text{ m/s}^2$  και ότι η αντίσταση από τον αέρα είναι αμελητέα.

25. Το σώμα μάζας  $m = 10 \text{ kg}$  κινείται σε οριζόντιο δάπεδο με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης  $\mu = 0,1$ . Στο ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη  $\vec{F}$  η κινητική ενέργεια του σώματος μεταβάλλεται σε συνάρτηση με τη θέση σύμφωνα με τη σχέση  $K = 20 + 10x$  (S.I.).

Δ1. Υπολογίστε την ταχύτητα του σώματος τη όταν αυτό βρίσκεται στη θέση  $x = 0 \text{ m}$ .

**Μονάδες 5**

Δ2. Υπολογίστε το μέτρο της δύναμης  $\vec{F}$ .

**Μονάδες 7**

Δ3. Υπολογίστε το έργο της συνισταμένης δύναμης από τη θέση  $x_1 = 4 \text{ m}$  έως τη θέση  $x_2 = 8 \text{ m}$ .

**Μονάδες 6**

Δ4. Όταν το σώμα βρίσκεται στη θέση  $x = 10 \text{ m}$  παύει να ασκείται η δύναμη  $\vec{F}$ . Σε πόση απόσταση από τη θέση αυτή θα σταματήσει;

**Μονάδες 6**

Δίνεται ότι  $g = 10 \text{ m/s}^2$  και ότι η αντίσταση από τον αέρα είναι αμελητέα.

26. Το σώμα μάζας  $m = 2 \text{ kg}$  κινείται σε οριζόντιο δάπεδο κάποια χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  κατά την οποία η ταχύτητα  $v_0 = 10 \text{ m/s}$  του ασκείται οριζόντια δύναμη  $\vec{F}$  αντίρροπη της κινήσεώς του της οποίας το μέτρο μεταβάλλεται σύμφωνα με τη σχέση  $F = 2x$  (S.I.). το κινητό σταματά αφού διανύσει διάστημα  $S = 5 \text{ m}$  και τότε παύει να ασκείται η δύναμη  $\vec{F}$ .

Δ1. Υπολογίστε το μέτρο της δύναμης  $\vec{F}$ .

**Μονάδες 5**

Δ2. Να εξετάσετε αν ασκείται τριβή στο σώμα και αν ναι να την υπολογίσετε. Να υπολογίσετε επίσης και τον συντελεστή τριβής ολίσθησης.

**Μονάδες 8**

Δ3. Υπολογίστε το έργο της συνισταμένης δύναμης από τη θέση  $x_1 = 1 \text{ m}$  έως τη θέση  $x_2 = 5 \text{ m}$ .

**Μονάδες 5**

Δ4. Σχεδιάστε το διάγραμμα επιτάχυνσης θέσης ( $a - x$ ).

**Μονάδες 7**



27. Σώμα A μάζας  $m_A = 10 \text{ kg}$  κινείται με αρχική ταχύτητα  $v_0 = 40 \text{ m/s}$  σε τραχύ οριζόντιο δάπεδο και τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  του ασκείται σταθερή οριζόντια μέτρον  $F_1 = 16 \text{ N}$  με φορά όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ επιπέδου και σώματος A είναι  $\mu = 0,2$ .



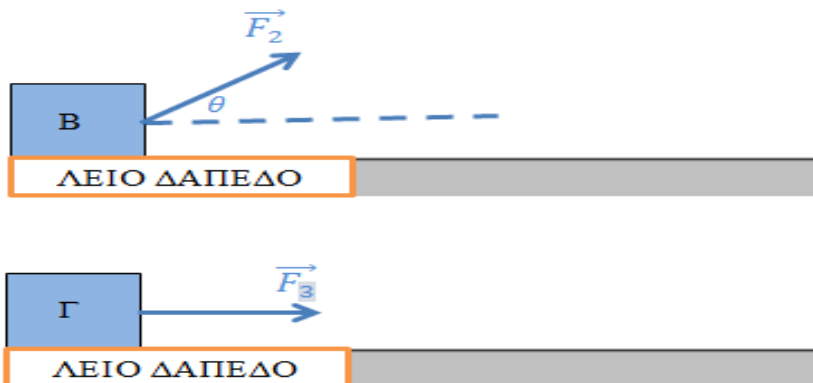
Δ1. Να υπολογιστεί η επιτάχυνση που αποκτά τ σώμα A.

Μονάδες 6

Δ2. Να υπολογιστεί το διάστημα S που διανύει το σώμα A από την χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  έως τη στιγμή που ακινητοποιείται.

Μονάδες 6

Τα σώματα B και Γ ηρεμούν σε λείο οριζόντιο δάπεδο, τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  στο B ασκείται σταθερή δύναμη μέτρον  $F_2 = 20 \text{ N}$  η οποία σχηματίζει με το οριζόντιο δάπεδο γωνία  $\theta$  ενώ στο σώμα Γ ασκείται οριζόντια δύναμη  $\vec{F}_3$  η αλγεβρική τιμή της οποίας μεταβάλλεται σύμφωνα με τη σχέση  $F_3 = 40 - 0,2x$ .



Δ3. Να υπολογιστεί ο λόγος των κινητικών ενεργειών των σωμάτων B και Γ  $\frac{K_\Gamma}{K_B}$  τη στιγμή που έχουν διανύσει διάστημα το παραπάνω διάστημα  $S=50 \text{ m}$  το καθένα.

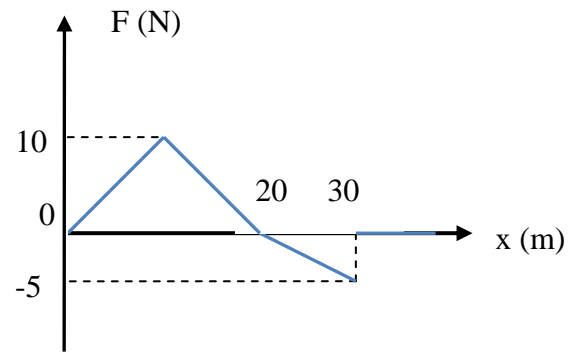
Μονάδες 7

Δ4. Να βρεθεί η μέγιστη ταχύτητα που αποκτά το σώμα Γ.

Μονάδες 7

Δίνονται ότι  $g = 10 \text{ m/s}^2$   $\eta\mu\theta = 0,6$  και  $\sigma\upsilon\nu\theta = 0,8$  και ότι η αντίσταση από τον αέρα είναι αμελητέα.

28. Σώμα μάζας  $m = 1 \text{ kg}$  ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο. Στο σώμα ασκείται οριζόντια δύναμη  $F$  οριζόντια δύναμη  $\vec{F}$  η αλγεβρική τιμή της οποίας μεταβάλλεται σε συνάρτηση με τη θέση όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα .



Δ1. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης  $F$  για μετατόπιση  $x_1 = 20 \text{ m}$  και  $x_2 = 30 \text{ m}$ .

**Μονάδες 5**

Δ2. Αν στη θέση  $x_2 = 30 \text{ m}$  το σώμα έχει κινητική ενέργεια  $K_2 = 15 \text{ J}$ , να διερευνήσετε αν υπάρχει τριβή και να υπολογίσετε το συντελεστή τριβής.

**Μονάδες 7**

Δ3. Πόσο διάστημα θα διανύσει το σώμα μέχρι να σταματήσει;

**Μονάδες 7**

Δ4. Πόση είναι η ενέργεια, που αφαιρείται από το σώμα λόγω της τριβής;

**Μονάδες 6**

Δίνεται ότι  $g = 10 \text{ m/s}^2$  και ότι η αντίσταση από τον αέρα είναι αμελητέα.