

Πρώτη Γραπτή Αξιολόγηση στις Δυνάμεις και Κίνηση - Χωρίς Τριβές

ΠΡΩΤΗ ΓΡΑΠΤΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ	
ΘΕΜΑ: ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗ - ΧΩΡΙΣ ΤΡΙΒΗ	
ΣΧΟΛΕΙΟ: ΛΥΚΕΙΟ ΛΙΝΟΠΕΤΡΑΣ	
ΤΑΞΗ: Β' ΛΥΚΕΙΟΥ	ΣΧΟΛΙΚΗ ΧΡΟΝΙΑ: 2012-2013
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 25-10-2012	ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 45 ΛΕΠΤΑ

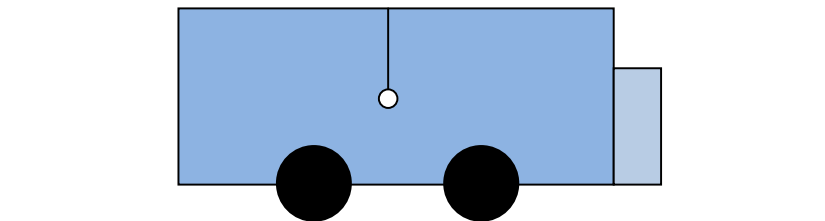
Σε όλα τα προβλήματα: (1) τα νήματα είναι αβαρή και μη ελαστικά, (2) οι τροχαλίες είναι αμελητέας μάζας και δεν περιστρέφονται, (3) η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα, (4) Οι τριβές των σωμάτων που ολισθαίνουν σε επιφάνειες είναι αμελητέες.

Να απαντήσετε όλα τα προβλήματα
Δίνεται: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

Πρόβλημα-1 (20 μονάδες)

Το σχήμα δείχνει ένα αυτοκίνητο σε οριζόντιο επίπεδο δρόμο, αρχικά ακίνητο. Στην οροφή του αυτοκινήτου κρέμεται, με τη βοήθεια ενός νήματος, ένα μικρό σφαιρίδιο.



Να εξηγήσετε, με βάση τους νόμους του Νεύτωνα για την κίνηση, αν θα αποκλίνει το νήμα και προς τα που (σχεδιάστε το νήμα με το σφαιρίδιο στο τετράδιο απαντήσεων), στις εξής δύο περιπτώσεις:

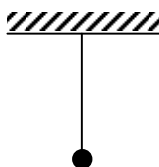
- (α) Το αυτοκίνητο κινείται με σταθερή ταχύτητα προς τα δεξιά.
(β) Το αυτοκίνητο κινείται δεξιά και επιβραδύνεται συνεχώς.

Πρώτη Γραπτή Αξιολόγηση στις Δυνάμεις και Κίνηση - Χωρίς Τριβές

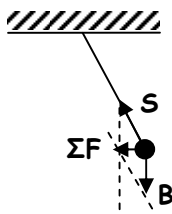
Λύση

(α) Το νήμα είναι κατακόρυφο.

Η συνισταμένη δύναμη πρέπει να είναι μηδέν, εφόσον η ταχύτητα είναι σταθερή. Αυτό σημαίνει ότι οι δύο δυνάμεις στο σφαιρίδιο, το βάρος και η τάση του νήματος, θα έχουν αντίθετη φορά και ίσα μέτρα. Για να έχουν αντίθετη φορά το νήμα πρέπει να είναι κατακόρυφο.



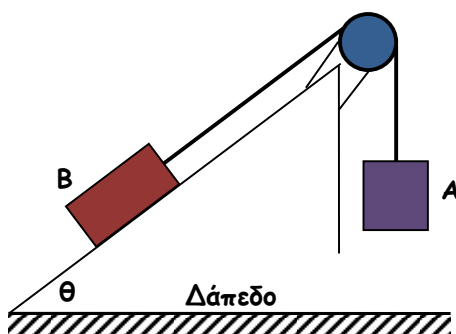
(β) Το νήμα θα αποκλίνει δεξιά, όπως δείχνει το σχήμα. Η συνισταμένη δύναμη έχει τη φορά της επιτάχυνσης. Επειδή το αυτοκίνητο κινείται δεξιά και επιβραδύνεται, η επιτάχυνση έχει φορά προς τα αριστερά, αντίθετη της ταχύτητας. Για να συμβεί αυτό η τάση του νήματος θα πρέπει να έχει την κλίση που δείχνει το σχήμα, ώστε μαζί με το βάρος η συνισταμένη δύναμη ΣF να έχει φορά αριστερά.



Πρόβλημα-2 (40 μονάδες)

Στο σχήμα τα σώματα Α και Β έχουν μάζες 4 kg και 6 kg αντίστοιχα.

Δίνεται: $\eta\mu\theta = 0,6$ και $\sigma\upsilon\nu\theta = 0,8$.



(α) Να εξηγήσετε ποια είναι η φορά κίνησης των σωμάτων.

(β) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης των σωμάτων.

(γ) Να υπολογίσετε την τάση του νήματος στα σώματα.

(δ) Να εξηγήσετε αν οι τάσεις που ασκούνται από το νήμα στα δύο σώματα αποτελούν ζεύγος δράσης - αντίδρασης ή όχι.

Πρώτη Γραπτή Αξιολόγηση στις Δυνάμεις και Κίνηση - Χωρίς Τριβές

Λύση

(α) Το βάρος του σώματος Β στη διεύθυνση του κεκλιμένου επιπέδου είναι:
 $B_x = B \sin \theta = mg \sin \theta = 60 \cdot 0,6 = 36 \text{ N}$. Το βάρος του σώματος Α είναι 40 N. Άρα,
 $B_A > B_{B(x)}$. Έτσι, το σώμα Α κινείται κατακόρυφα προς τα κάτω και το σώμα Β
ανέρχεται το κεκλιμένο επίπεδο.

(β) Εφαρμόζουμε το δεύτερο νόμο του Νεύτωνα για το σύστημα:

$$\Sigma F = ma \Rightarrow 40 - 36 = 10a \Rightarrow a = 0,4 \text{ m/s}^2.$$

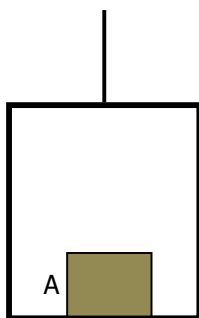
(γ) Εφαρμόζουμε το δεύτερο νόμο του Νεύτωνα για το σώμα Α:

$$\Sigma F = ma \Rightarrow B_A - S = m_A a \Rightarrow 40 - S = 4 \cdot 0,4 \Rightarrow S = 38,4 \text{ N}.$$

(δ) Οι δύο τάσεις στα σώματα δεν αποτελούν ζεύγος δράσης - αντίδρασης. Επειδή δεν πρόκειται για αλληλεπίδραση μεταξύ δύο μόνο σωμάτων αλλά για δυνάμεις που ασκεί ένα τρίτο σώμα (το νήμα) σε άλλα δύο σώματα, το Α και το Β.

Πρόβλημα-3 (40 μονάδες)

Το σώμα Α, με μάζα 40 kg, βρίσκεται μέσα σε ένα ανελκυστήρα, μάζας 460 kg, που κινείται προς τα κάτω και επιβραδύνεται. Το μέτρο της επιτάχυνσης είναι σταθερό και ίσο με 2 m/s^2 . Το συρματοσχοίνο του ανελκυστήρα είναι αμελητέας μάζας.



(α) Να υπολογίσετε τη συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο σύστημα ανελκυστήρα και σώματος Α.

(β) Να υπολογίσετε τη δύναμη που δέχεται το σώμα Α από το πάτωμα του ανελκυστήρα.

(γ) Να υπολογίσετε την τάση του συρματοσχοίνου.

(δ) Να εξηγήσετε αν υπάρχουν ή όχι ζεύγη δράσης - αντίδρασης στο σύστημα ανελκυστήρα και σώματος Α. Αν ναι να εξηγήσετε ποιο ή ποια είναι τα ζεύγη αυτά.

Πρώτη Γραπτή Αξιολόγηση στις Δυνάμεις και Κίνηση - Χωρίς Τριβές

Λύση

(α) $\Sigma \vec{F} = M \vec{a} \Rightarrow \Sigma F = (40 + 460)2 = 1000 \text{ N}$, με φορά προς τα πάνω.

(β) Εφαρμόζουμε το δεύτερο νόμο του Νεύτωνα για το σώμα Α, με θετική φορά προς τα πάνω:

$\Sigma F = ma \Rightarrow N - B_A = m_A a \Rightarrow N - 400 = 40 \cdot 2 \Rightarrow N = 480 \text{ N}$. Η δύναμη αυτή ασκείται από το πάτωμα στο σώμα Α με φορά προς τα πάνω.

(γ) Το μέτρο της συνισταμένης δύναμης που βρήκαμε στο (α) ερώτημα είναι:

$$\Sigma F = S - B_{ολ} \Rightarrow S = \Sigma F + B_{ολ} \Rightarrow S = 1000 + 5000 = 6000 \text{ N} .$$

(δ) Ναι υπάρχει το ζεύγος των δύο δυνάμεων λόγω της αλληλεπίδρασης μεταξύ του σώματος Α και του πατώματος του ανελκυστήρα, όπως αναφέρει ο τρίτος νόμος του Νεύτωνα. Η μια δύναμη είναι η κάθετη δύναμη προς τα πάνω που ασκείται από το πάτωμα στο σώμα, Ν, (υπολογίστηκε στο (β) ερώτημα) και η άλλη δύναμη είναι κάθετη προς τα κάτω και ασκείται από το σώμα στο πάτωμα του ανελκυστήρα.