

ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ 3ος ΝΟΜΟΣ NEWTON

Ασκήσεις από το βοήθημα Δ. ΠΑΠΑΤΣΑΚΩΝΑΣ Α. ΣΥΝΝΕΦΑ εκδ. Βολονάκη

ΑΣΚΗΣΕΙΣ – ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

3. 19 Το σώμα του διπλανού σχήματος μάζας $m = 5 \text{ Kg}$ ισορροπεί. Αν το ελατήριο έχει σταθερά $K = 50 \text{ N/m}$:

- Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα.
 - Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που ασκεί το σώμα στο ελατήριο.
- Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$.



3. 20

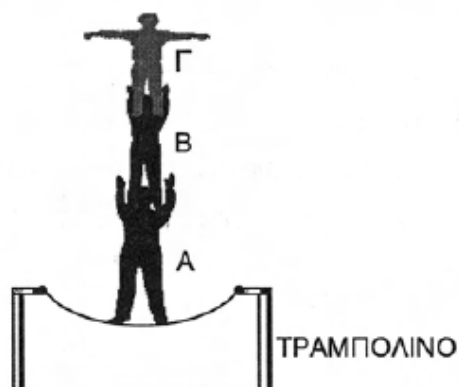


Το ρυμουλκό της εικόνας μεταφέρει στο λιμάνι του Πειραιά ένα πετρελαιοφόρο πλοίο που υπέστη σοβαρή βλάβη. Η μεταφορά γίνεται με τη βοήθεια μιας χαλύβδινης αλυσίδας, η οποία είναι συνεχώς τεντωμένη, ενώ το ρυμουλκό κινείται με σταθερή επιτάχυνση $a = 4 \text{ m/s}^2$.

Αν οι μάζες ρυμουλκού και πετρελαιοφόρου συνδέονται με τη σχέση $m_{\text{ΠΕΤΡ}} = 5m_{\text{ΡΥΜ}}$:

- Να συγκρίνετε τα μέτρα των τάσεων που ασκεί η χαλύβδινη αλυσίδα στα δύο πλεύμενα.
- Να εκφράσετε τη δύναμη $\vec{F}_{\text{ΡΥΜ}}$ από τη μηχανή του ρυμουλκού σε συνάρτηση με τη μάζα $m_{\text{ΠΕΤΡ}}$ του πετρελαιοφόρου.

3. 21



Οι ακροβάτες του προηγούμενου σχήματος ισορροπούν στο εσωτερικό ενός τραμπολίνου, αμέσως μετά από το επιτυχημένο νούμερο που πραγματοποιήσαν. Αν οι μάζες των ακροβατών Α, Β και Γ είναι αντίστοιχα $m_A = 80 \text{ Kg}$, $m_B = 70 \text{ Kg}$ και $m_r = 60 \text{ Kg}$, να σχεδιάσετε και να υπολογίσετε τα μέτρα των δυνάμεων που ασκούνται σε κάθε ακροβάτη.

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$.

3. 22 Το σύστημα του διπλανού σχήματος ισορροπεί. Αν $m_2 = 2m_1 = 4 \text{ Kg}$ και το ελατήριο έχει σταθερά $K = 30 \text{ N/m}$, να υπολογίσετε:

- Την τάση του σχοινιού που συνδέει τις δύο μάζες,
- Την επιμήκυνση του ελατηρίου σε σχέση με το φυσικό του μήκος.

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$, ενώ το ελατήριο και το σχοινί είναι αβαρή.



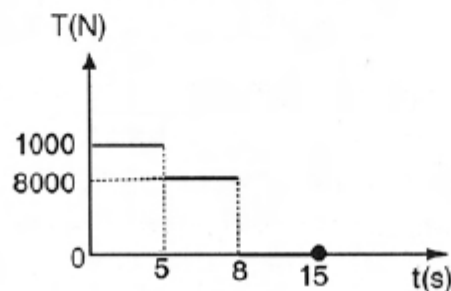
3. 23 Ένα πιθηκάκι κρέμεται κατακόρυφα από το κλαδί ενός δέντρου το οποίο απέχει $H = 5,5 \text{ m}$ από το έδαφος. Το πιθηκάκι έχει ύψος $h = 0,5 \text{ m}$ και μάζα $m = 10 \text{ Kg}$.

- Να σχεδιάσετε και να υπολογίσετε τα μέτρα των δυνάμεων που ασκούνται στο πιθηκάκι.
- Αν ξαφνικά το κλαδί σπάσει, σε πόσο χρόνο το πιθηκάκι θα φτάσει στο έδαφος;

Οι αντιστάσεις από τον αέρα θεωρούνται αμελητέες.

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$.

3. 24 Ένας ανεκκυστήρας κατεβαίνει και το διάγραμμα της τάσης του συρματόσχοινου που κρατά τον ανεκκυστήρα σε συνάρτηση με το χρόνο είναι το εξής:



Αν η μάζα του ανελκυστήρα είναι $m = 1000 \text{ Kg}$:

- α) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του ανελκυστήρα σε κάθε χρονικό διάστημα.
β) Ποια είναι τα είδη των επιμέρους κινήσεων του ανελκυστήρα;
γ) Αν τη χρονική στιγμή $t_2 = 8 \text{ s}$ ο ανελκυστήρας έχει ταχύτητα $u_2 = 5 \text{ m/s}$, με ποια ταχύτητα φτάνει στο έδαφος τη χρονική στιγμή $t_3 = 15 \text{ s}$;
Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$.

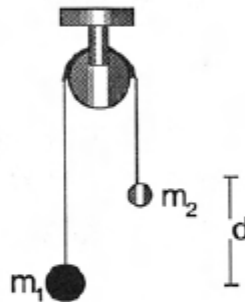
3. 25 Στρατιώτης των ειδικών δυνάμεων ανεβαίνει κατά μήκος ενός κατακόρυφου σχοινού αμελητέου βάρους, που είναι δεμένο στο ταβάνι της αίθουσας γυμναστικής:

Αν η μάζα του στρατιώτη είναι $m = 70 \text{ Kg}$, να βρείτε την τάση από το σχοινί, όταν ο στρατιώτης:

- α) Κρέμεται ακίνητος στο σχοινί.
β) Ανεβαίνει με σταθερή ταχύτητα.
γ) Ανεβαίνει με σταθερή επιτάχυνση $a = 0,8 \text{ m/s}^2$.
δ) Κατεβαίνει με σταθερή επιτάχυνση $a = 0,8 \text{ m/s}^2$.
Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$.



3. 26



Στο προηγούμενο σχήμα οι μάζες $m_1 = 5 \text{ Kg}$ και $m_2 = 3 \text{ Kg}$ έχουν προσδεθεί σε αβαρές σχοινί, το οποίο είναι περασμένο από το αυλάκι τροχαλίας. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ που αφήνουμε το σύστημα ελεύθερο, οι δύο μάζες απέχουν κατακόρυφα $d = 0,75 \text{ m}$.

- α) Ποια είναι η σταθερή επιτάχυνση με την οποία θα κινηθεί το σύστημα;

β) Ποιο είναι το μέτρο των δυνάμεων που ασκεί το σχοινί στις δύο μάζες;

γ) Ποια χρονική στιγμή οι δύο μάζες απέχουν κατακόρυφα $d' = 3,25\text{m}$.

Δίνεται $g = 10\text{m/s}^2$.

3.27 Φοιτητής της φυσικής έχει βάρος $B = 600\text{ N}$ και είναι ανεβασμένος σε ζυγαριά που βρίσκεται στο δάπεδο ενός ανελκυστήρα. Καθώς ο ανελκυστήρας αρχίζει να ανεβαίνει η ζυγαριά δείχνει 800 N .

α) Ποια είναι η τιμή της επιτάχυνσης με την οποία κινείται ο ανελκυστήρας;

β) Αν η ζυγαριά δείχνει 500 N , ποιο είναι το μέτρο και η κατεύθυνση της επιτάχυνσης του ανελκυστήρα;

γ) Με ποιες προϋποθέσεις η ζυγαριά δείχνει μηδέν;

Δίνεται $g = 10\text{m/s}^2$.

3.28 Το σύστημα του διπλανού σχήματος ισορροπεί. Αν ο πίθηκος έχει βάρος $B = 200\text{ N}$:

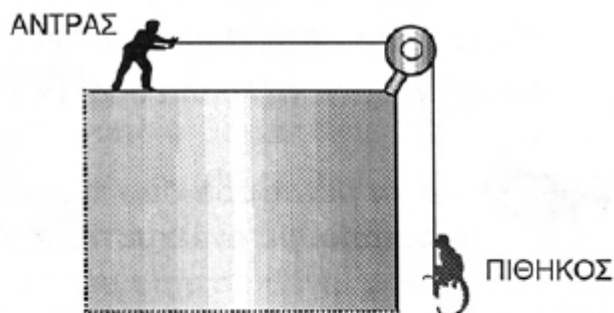
α) Να υπολογίσετε τις τάσεις του σχοινού που ασκούνται στον άντρα και στον πίθηκο.

β) Ποιο είναι το μέτρο της δύναμης που ασκεί ο άντρας στο σχοινί;

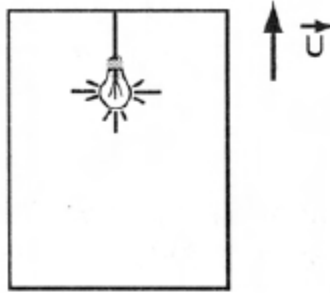
γ) Αν ο πίθηκος κρατάει ένα τσαμπί με μπανάνες που ζυγίζει 5 Kg , ποιο είναι τώρα το μέτρο της δύναμης που ασκεί ο άντρας στο σχοινί;

δ) Ο άντρας κρατάει τώρα χαλαρά το σχοινί και ο πίθηκος κατεβαίνει με σταθερή επιτάχυνση $a = 8\text{ m/s}^2$. Ποιο είναι το μέτρο της δύναμης που ασκεί το σχοινί στον πίθηκο;

Δίνεται $g = 10\text{m/s}^2$.



3. 29



Στην οροφή του ανελκυστήρα του προηγούμενου σχήματος είναι αναρτημένη μια λάμπα με τη βοήθεια ενός κατακόρυφου σχοινοῦ. Η λάμπα έχει βάρος $B = 30 \text{ N}$ και ο ανελκυστήρας ανεβαίνει με σταθερή ταχύτητα.


- α) Ποιο είναι το μέτρο της τάσης του σχοινοῦ που συγκρατεί τη λάμπα;
- β) Αν ξαφνικά ο ανελκυστήρας αρχίσει να επιταχύνεται με σταθερή επιτάχυνση $a = 2 \text{ m/s}^2$, ποιο θα είναι το μέτρο της τάσης του σχοινοῦ που συγκρατεί τη λάμπα σ' αυτή την περίπτωση;

3. 30 Για τη μεταφορά δύο κιβωτίων με μάζες 30 Kg και 70 Kg χρησιμοποιούμε ανελκυστήρα με μάζα 400 Kg . Το συρματόσχοινο του ανελκυστήρα μπορεί να αντέξει μέγιστη τάση 6000 N .

- α) Ποια είναι η μέγιστη επιτάχυνση με την οποία μπορεί να κινηθεί προς τα πάνω ο ανελκυστήρας, ώστε να μην σπάσει το συρματόσχοινο;
- β) Ποια είναι η επιτάχυνση της βαρύτητας g' σε έναν πλανήτη στην επιφάνεια του οποίου ο ίδιος ανελκυστήρας (χωρίς τα κιβώτια) μπορεί να κινηθεί προς τα πάνω με μέγιστη επιτάχυνση $a = 10 \text{ m/s}^2$;

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

- 3.19 α)  β) \vec{B} : βάρος σώματος.
 $\vec{B}_{ελ}$: δύναμη επαναφοράς από το ελατήριο.

- 3.20 α) $T_1 = T_2$
 β) $F_{PYM} = 4,8 \text{ m}_{ΠΕΤΡ}$

3.21. Ακροβάτης Γ:

$\vec{B}_Γ$: βάρος ακροβάτη Γ.

$\vec{N}_Γ$: δύναμη από τον ακροβάτη Β

$$B_Γ = N_Γ = 600 \text{ N}$$

Ακροβάτης Β:

\vec{B}_B : βάρος ακροβάτη Β

$\vec{N}'_Γ$: δύναμη από τον ακροβάτη Γ.

\vec{N}_A : δύναμη από τον ακροβάτη Α.

$$B_B = 700 \text{ N}, N'_Γ = 600 \text{ N},$$

$$N_A = 1300 \text{ N}.$$

Ακροβάτης Α:

\vec{B}_A : βάρος ακροβάτη Α.


\vec{N}'_A : δύναμη από τον ακροβάτη Β.

\vec{N} : δύναμη από το τραμπολίνο.

$$B_A = 800 \text{ N}, N'_A = 1300 \text{ N},$$

$$N = 2100 \text{ N}.$$

- 3.22 α) $T = 40 \text{ N}$, β) $\Delta l = 2 \text{ m}$

- 3.23 α) 
 β) $t = 1 \text{ s}$

- 3.24 α) $(0 \rightarrow 5) \text{ s}$: $a = 0 \text{ m/s}^2$

$$(5 \rightarrow 8) \text{ s}: a = 2 \text{ m/s}^2$$

$$(8 \rightarrow 15) \text{ s}: a = 10 \text{ m/s}^2$$

β) $(0 \rightarrow 5) \text{ s}$: ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.

$(0 \rightarrow 5) \text{ s}$: ευθύγραμμη επιταχυνόμενη κίνηση.

$(5 \rightarrow 15) \text{ s}$: ελεύθερη πτώση.

$$\gamma) u = 75 \text{ m/s}.$$

- 3.25 α) $T = 700 \text{ N}$, β) $T = 700 \text{ N}$.

$$\gamma) T = 756 \text{ N}.$$

$$\delta) T = 644 \text{ N}.$$

- 3.26 α) $a = 2,5 \text{ m/s}^2$.

$$\beta) T_1 = T_2 = 37,5 \text{ N}.$$

$$\gamma) t = 1 \text{ s}.$$

- 3.27 α) $a = \frac{10}{3} \text{ m/s}^2$.

$$\beta) a = \frac{5}{3} \text{ m/s}^2,$$

με κατεύθυνση προς τα κάτω.

γ) η ζυγαριά δείχνει μηδέν, όταν ο ανελκυστήρας εκτελεί ελεύθερη πτώση.

- 3.28 α) $T_A = T_{\pi} = 200 \text{ N}$.

$$\beta) F_A = 200 \text{ N}$$

$$\gamma) F_A = 250 \text{ N}$$

$$\delta) T_n = 40 \text{ N.}$$

$$3.29 \text{ a) } T = 30 \text{ N, } \beta) T = 36 \text{ N.}$$

$$3.30 \text{ a) } a_{\max} = 2 \text{ m/s}^2.$$

$$\beta) g' = 2 \text{ m/s}^2.$$