

Επαναληπτική άσκηση στον 3ο νόμο του Newton

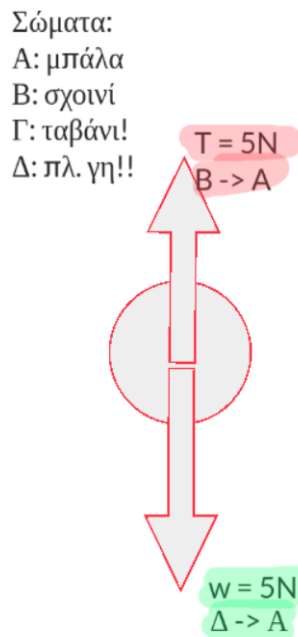
Μια μικρή μπάλα βάρους $w = 5\text{N}$ κρέμεται από σχοινί και ισορροπεί. Το σχοινί έχει βάρος 1N και κρέμεται ακίνητο από το ταβάνι.

1. Να προσδιορίσετε τα 4 σώματα που αλληλεπιδρούν.
2. Να σχεδιάσετε και να υπολογίσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στη σφαίρα.
3. Σε ξεχωριστό σχήμα να σχεδιάσετε και να υπολογίσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σχοινί.
4. Τέλος να βρείτε και να σχεδιάσετε τις αντιδράσεις όλων των δυνάμεων που βρήκατε. Να σχεδιάσετε τα σώματα στα οποία ασκούνται οι αντιδράσεις σε ξεχωριστά σχήματα.

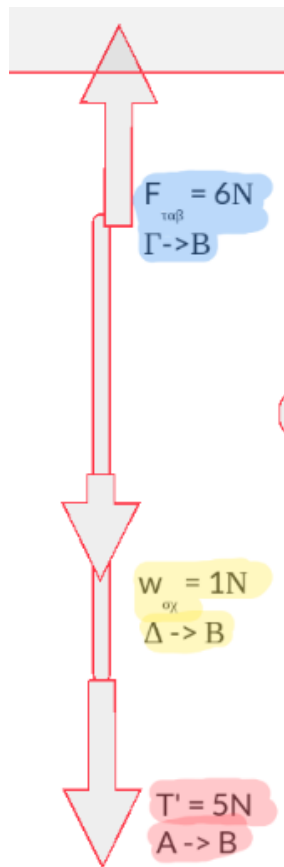
Λύση

1. Τα τέσσερα σώματα που αλληλεπιδρούν είναι: η μπάλα (σώμα A), το σχοινί (σώμα B), το ταβάνι (σώμα Γ) και ο πλανήτης γη (σώμα Δ) που ασκεί βαρυτικές δυνάμεις σε όλα τα σώματα.
2. Η σφαίρα δέχεται τη δύναμη του βάρους $w = 5\text{N}$ από τη γη. Πρόκειται για μια βαρυτική δύναμη από απόσταση.

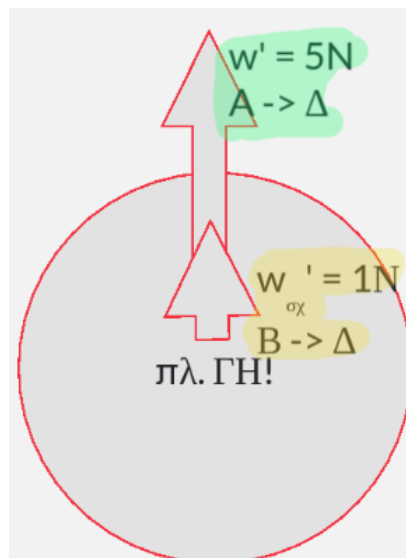
Για να ισορροπεί πρέπει να της ασκείται μια δύναμη T από το σχοινί. Αυτή είναι μια δύναμη από επαφή, και πρέπει να είναι ίση με το βάρος w ώστε $F_{\text{ολ}} = 0\text{N}$. Δηλαδή $T = 5\text{N}$.



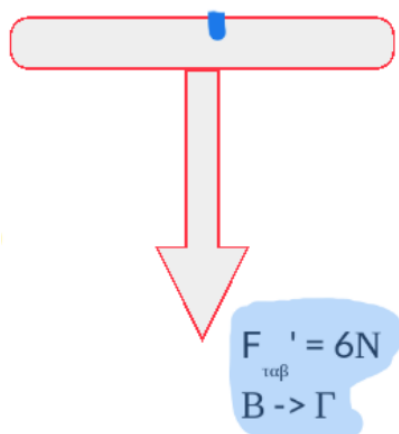
3. Στο σχοινί ασκείται το βάρος του $w_{\text{σχ}} = 1\text{N}$ από τη γη. Επίσης το σχοινί δέχεται μια δύναμη T' από τη μπάλα που είναι κρεμασμένη πάνω του. Θα πρέπει $T' = 5\text{N}$ με φορά προς τα κάτω, γιατί η T' (από τη μπάλα στο σχοινί) είναι αντίδραση της T (από το σχοινί στη μπάλα). Τέλος για να ισορροπεί το σχοινί θα πρέπει να δέχεται μια δύναμη προς τα πάνω ίση με $T' + w_{\text{σχ}} = 6\text{N}$ ώστε $F_{\text{ολ}} = 0\text{N}$. Η δύναμη αυτή ασκείται στο σχοινί από το ταβάνι, για αυτό τη συμβολίζουμε με $F_{\text{ταβ}}$.



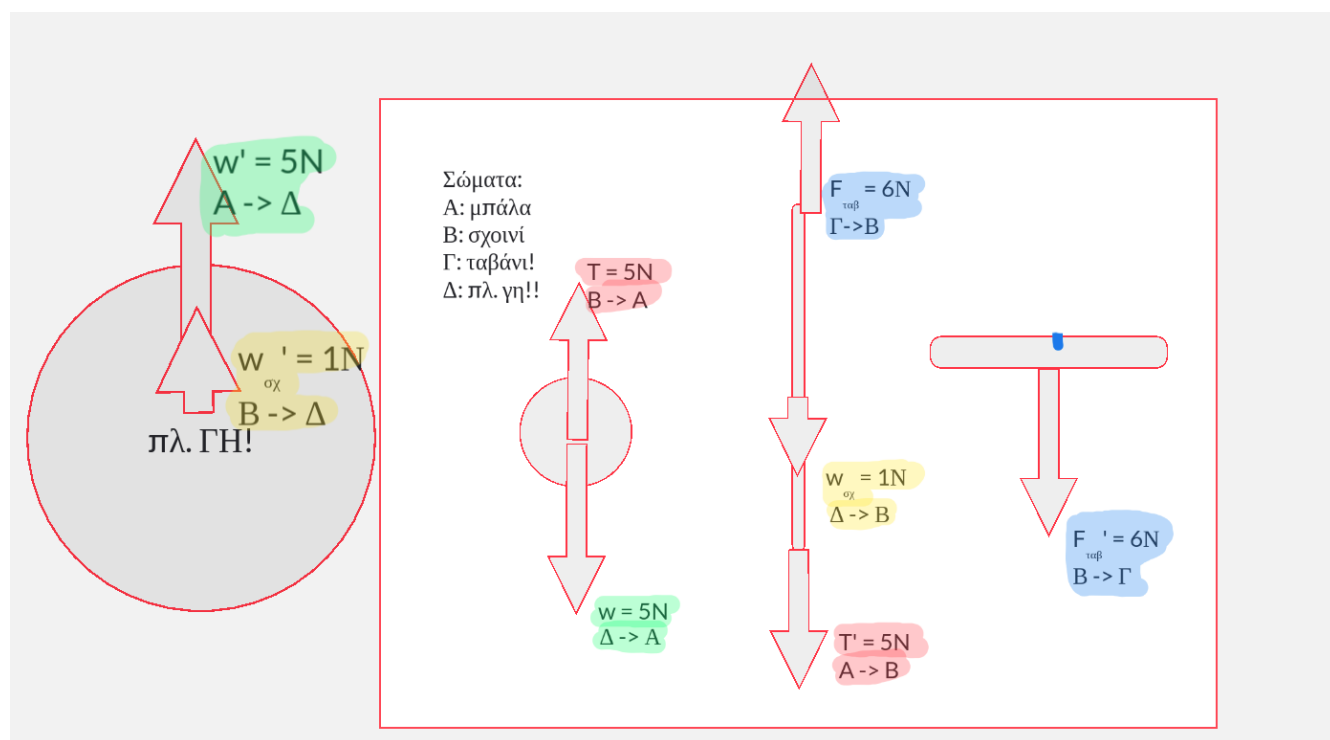
4. Η T και η T' είναι ζευγάρι δράσης - αντίδρασης άρα εμείς ψάχνουμε τις αντιδράσεις των: w , $w_{\sigma\chi}$ και $F_{\tau\alpha\beta}$. Η w ασκείται από τη γη στη μπάλα (σώμα Δ στο σώμα A), άρα και η μπάλα ασκεί στη γη (σώμα A στο σώμα Δ) μια αντίδραση $w' = 5\text{N}$. Η $w_{\sigma\chi}$ ασκείται από τη γη στο σχοινί (σώμα Δ στο σώμα B), άρα και το σχοινί ασκεί στη γη (σώμα B στο σώμα Δ) μια αντίδραση $w_{\sigma\chi}' = 1\text{N}$.



Τέλος, όσον αφορά την $F_{\tau\alpha\beta}$, αυτή ασκείται από το ταβάνι στο σχοινί (σώμα Γ στο σώμα Β). Άρα η αντίδρασή της θα είναι μια δύναμη $F'_{\tau\alpha\beta} = 6\text{N}$ από το σχοινί στο ταβάνι (σώμα Β στο σώμα Γ).



Συνολικά:



Σε μορφή πίνακα:

Από: Στο:	Μπάλα	Σχοινί	Ταβάνι	Γη
Μπάλα		$T = 5\text{N}$	καμία δύναμη	$w = 5\text{N}$
Σχοινί	$T' = 5\text{N}$		$F_{\tau\alpha\beta} = 6\text{N}$	$w_{\sigma\chi} = 1\text{N}$
Ταβάνι	καμία δύναμη	$F_{\tau\alpha\beta}' = 6\text{N}$		?
Γη	$w' = 5\text{N}$	$w_{\sigma\chi}' = 1\text{N}$	?	