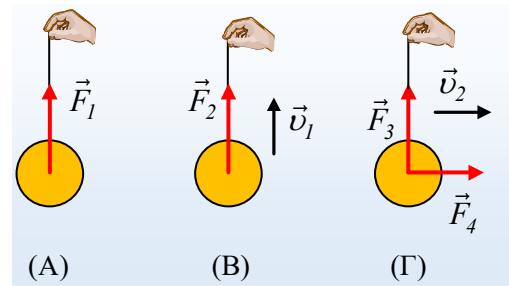


## Μια σφαίρα και η δύναμη από ένα νήμα.

Στο διπλανό σχήμα δίνεται μια σφαίρα δεμένη με νήμα, σε τρεις εκδοχές.



- i) Στην (Α) περίπτωση η σφαίρα κρέμεται στο άκρο νήματος και παραμένει ακίνητη, ενώ μέσω του νήματος της ασκούμε μια κατακόρυφη δύναμη με φορά προς τα πάνω με μέτρο  $F_1=10\text{N}$ . Αφού σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται πάνω της να υπολογίσετε το βάρος της σφαίρας.
- ii) Στο (Β) σχήμα η ίδια σφαίρα κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω με σταθερή ταχύτητα  $v_1=2\text{m/s}$ . Μπορείτε να βρείτε το μέτρο της δύναμης  $F_2$ .
- iii) Στο σχήμα (Γ) η σφαίρα μας κινείται οριζόντια με σταθερή ταχύτητα μέτρου  $v_2=4\text{m/s}$ . Τότε:
- α) Η δύναμη  $F_4$  έχει μέτρο  $F_4=20\text{N}$ , αφού η σφαίρα έχει διπλάσια ταχύτητα από την αντίστοιχη ταχύτητα  $v_1$  στην κατακόρυφη κίνηση.
- β) Στη σφαίρα ασκούνται τρεις δυνάμεις, οι  $F_3$  και  $F_4$ , όπως έχουν σημειωθεί στο σχήμα και το βάρος, κατακόρυφο με φορά προς τα κάτω.

Χαρακτηρίστε τις παραπάνω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες.

γ) Για τα μέτρα των δυνάμεων  $F_3$  και  $F_4$  ισχύει:

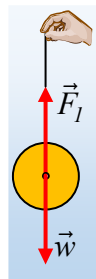
$$\gamma_1) F_3=10\text{N και } F_4=0, \quad \gamma_2) F_3=0\text{N και } F_4=10\text{N}, \quad \gamma_3) F_3=10\text{N και } F_4=20\text{N}.$$

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας, θεωρώντας αμελητέα την αντίσταση του αέρα.

### Απάντηση:

- i) Όπως και σε κάθε σώμα που βρίσκεται κοντά στη Γη, στη σφαίρα ασκείται η δύναμη του βάρους ( $\vec{w}$  ή  $\vec{B}$ ) και η τάση του νήματος (η δύναμη με την οποία τραβάμε μέσω του νήματος τη σφαίρα προς τα πάνω)  $F_1$ . Αφού η σφαίρα **ισορροπεί**:

$$\Sigma \vec{F} = 0 \xrightarrow{\text{μέτρα}} F_1 = w = 10\text{N}$$



- ii) Αφού η σφαίρα κινείται με σταθερή ταχύτητα και πάλι **ισορροπεί**, συνεπώς και τώρα θα ισχύει η παραπάνω εξίσωση, από όπου:

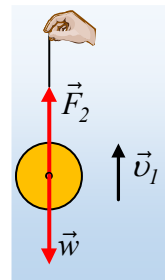
$$\Sigma \vec{F} = 0 \xrightarrow{\text{μέτρα}} F_2 = w = 10\text{N}$$

- iii) Και στην περίπτωση αυτή, αφού η σφαίρα κινείται με σταθερή ταχύτητα, ισορροπεί και:

$$\Sigma \vec{F} = 0$$

α) Η πρόταση είναι λανθασμένη. Το μέτρο της ασκούμενης δύναμης δεν συνδέεται με την ταχύτητα της σφαίρας, αλλά με την επιτάχυνσή του.

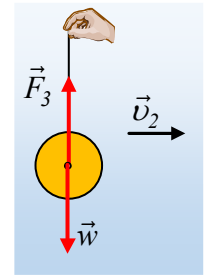
β) Και η πρόταση αυτή είναι λανθασμένη. Το ότι η σφαίρα κινείται οριζόντια, δεν σημαίνει ότι πρέπει να



δέχεται και κάποια οριζόντια δύναμη. Αφού η σφαίρα ισορροπεί και σίγουρα ασκείται πάνω της το βάρος, κατακόρυφη δύναμη με φορά προς τα κάτω, θα πρέπει να δέχεται και μια αντίθετη δύναμη με κατεύθυνση προς τα πάνω, όπως στο σχήμα, με μέτρο:

$$F_3 = w = 10N$$

Ενώ  $F_4=0$ , αφού σε διαφορετική περίπτωση το σώμα θα αποκτούσε οριζόντια επιτάχυνση.



[dmargaris@gmail.com](mailto:dmargaris@gmail.com)