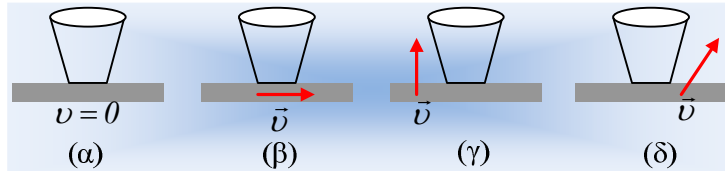


Το ποτήρι μεταφέρεται

Ένα ποτήρι μάζας 100g βρίσκεται πάνω σε ένα δίσκο.

- i) Να βρεθεί η δύναμη που ασκεί το ποτήρι στο δίσκο στις περιπτώσεις που δείχνονται στα παρακάτω σχήματα, όπου στο πρώτο ο δίσκος είναι ακίνητος, ενώ στις υπόλοιπες κινείται με σταθερή ταχύτητα και με την κατεύθυνση που δείχνουν τα βελάκια.



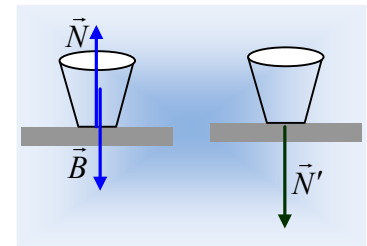
- ii) Να βρεθεί η δύναμη που ασκεί ο δίσκος στο ποτήρι, στις περιπτώσεις (β), (γ) και (δ), όταν τη στιγμή που η ταχύτητα του δίσκου έχει μέτρο $v=0,2\text{m/s}$, αποκτά κατακόρυφη επιτάχυνση $a=0,4\text{m/s}^2$ με φορά προς τα πάνω.

iii) Ποιες θα ήταν οι απαντήσεις στο προηγούμενο ερώτημα, αν ο δίσκος είχε ταχύτητα $v'=0,4\text{m/s}$; Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$, ενώ σε όλες τις περιπτώσεις, το ποτήρι δεν γλιστράει πάνω στο δίσκο.

Απάντηση:

- i) Και στις 4 περιπτώσεις, το ποτήρι **ισορροπεί!** Στην (α) ηρεμεί, ενώ στις υπόλοιπες κινείται με σταθερή ταχύτητα. Άρα η κατάσταση από δυναμικής άποψης είναι η ίδια.

Στο διπλανό σχήμα, έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις στο ποτήρι, όπου \vec{B} το βάρος και \vec{N} η «κάθετη αντίδραση» του δίσκου, δηλαδή η δύναμη



την οποία ασκεί ο δίσκος στο ποτήρι. Στο δίσκο ασκείται από το ποτήρι, η αντίδραση της \vec{N} , η δύναμη \vec{N}' .

Αφού το ποτήρι ισορροπεί, $\Sigma\vec{F} = 0$ ή δουλεύοντας με τα μέτρα των δυνάμεων:

$$N = B = mg = 0,1 \cdot 10\text{N} = 1\text{N}$$

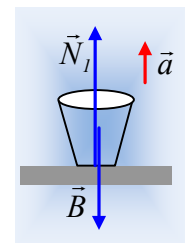
Αλλά τότε και η αντίδρασή έχει μέτρο $\vec{N}' = 1\text{N}$.

- ii) Τώρα έχουμε το ποτήρι να επιταχύνεται προς τα πάνω, οπότε οι δυνάμεις που δέχεται είναι οι ίδιες με προηγούμενα, όπου N_1 η δύναμη που ασκείται στο ποτήρι από το δίσκο. Αλλά τότε από το 2^ο νόμο του Νεύτωνα έχουμε:

$$\Sigma\vec{F} = m\vec{a} \rightarrow$$

$$N_1 - B = ma \rightarrow N_1 = mg + ma = m(g + a) \rightarrow$$

$$N_1 = 0,1(10 + 0,4)\text{N} = 1,04\text{N}$$



Το αποτέλεσμα αυτό είναι ανεξάρτητο της κατεύθυνσης της ταχύτητας του ποτηριού. Στον 2^ο νόμο του Νεύτωνα, συνδέουμε τις δυνάμεις που ασκούνται σε ένα σώμα με την επιτάχυνση που αποκτά και όχι με

το αν κινείται και προς τα πού.

- iii) Με βάση και την προηγούμενη απάντηση, η επιτάχυνση (συνεπώς και η συνισταμένη δύναμη) δεν εξαρτάται από την ταχύτητα. Οπότε και να αλλάξει το μέτρο της ταχύτητας που κινείται το ποτήρι, αυτό δεν αλλάζει σε τίποτα το θεμελιώδη νόμο της δυναμικής:

$$\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$$

Έτσι και πάλι η δύναμη στήριξης, που δέχεται το ποτήρι από το δίσκο, είναι κατακόρυφη με φορά προς τα πάνω και μέτρο $N_1 = 1,04 N$.

dmargaris@gmail.com