

Maximum velocity on the turn

Μάρτιος 2006

Αυτοκίνητο παίρνει στροφή ακτίνας 60 m σε έναν δρόμο, ο οποίος έχει κλίση 45° ως προς τον ορίζοντα (προς το εσωτερικό της στροφής εννοείται). Αν ο συντελεστής τριβής ανάμεσα στις ρόδες του οχήματος και το οδόστρωμα είναι $\mu = 0,2$, να βρείτε τη μέγιστη ταχύτητα με την οποία μπορεί να στρίψει το αυτοκίνητο. Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$.

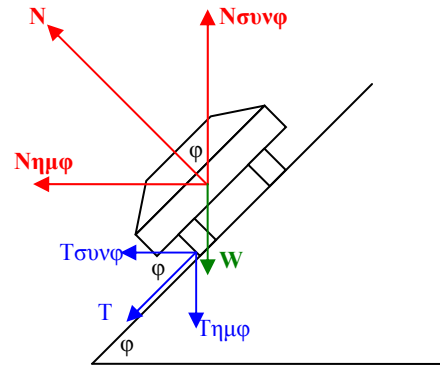
Η λύση στην επόμενη σελίδα

ΛΥΣΗ

Αναλύουμε όλες τις δυνάμεις σε δύο άξονες:

α) στον άξονα των x , όπου η συνισταμένη των δυνάμεων μας δίνει την κεντρομόλο δύναμη και

β) στον άξονα των y , στον οποίο η συνισταμένη των δυνάμεων θα είναι μηδέν.



Από τον άξονα των y έχουμε: $N\sigmaυν\phi = mg + T\eta\mu\phi \Rightarrow$

$$N\sigmaυν\phi = mg + \mu N\eta\mu\phi \Rightarrow$$

$$N = mg / (\sigmaυν\phi - \mu\eta\mu\phi) \quad \text{(I)}$$

Από τον άξονα των x έχουμε: $F_K = N\eta\mu\phi + T\sigmaυν\phi$

$$mv^2/R = N\eta\mu\phi + \mu N\sigmaυν\phi$$

$$mv^2/R = N(\eta\mu\phi + \mu\sigmaυν\phi)$$

αντικαθιστώντας από την (I): $mv^2/R = mg(\eta\mu\phi + \mu\sigmaυν\phi) / (\sigmaυν\phi - \mu\eta\mu\phi)$

οπότε διαιρώντας με $\sigmaυν\phi$: $v^2 = gR(\epsilon\phi\phi + \mu) / (1 - \mu\epsilon\phi\phi)$

με αντικατάσταση: $v^2 = 10 \cdot 60 \cdot (\epsilon\phi 45^\circ + 0,2) / (1 - 0,2 \cdot \epsilon\phi 45^\circ)$

$$v^2 = 900$$

$$v = 30 \text{ m/s} \approx 108 \text{ km/h}$$