

Γλιστερή στροφή

Μάιος 2007

Αυτοκίνητο κινείται με ταχύτητα 108 Km/h (30 m/s) σε ευθύγραμμο στεγνό οδόστρωμα και πλησιάζει σε βρεγμένη στροφή ακτίνας 400 m. Ο οδηγός 50 m πριν τη στροφή, διαπιστώνει ότι κινείται πολύ γρήγορα και πατάει τέρμα το φρένο, με αποτέλεσμα οι τροχοί του να ακινητοποιηθούν και ν' αρχίσει το αυτοκίνητο να ολισθαίνει. Αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης στο στεγνό οδόστρωμα είναι $\mu_1 = 0,5$, πόσος είναι ο ελάχιστος συντελεστής ολίσθησης μ_2 στο βρεγμένο που απαιτείται, ώστε το αυτοκίνητο να μπορέσει να πάρει τη στροφή. Η μάζα του αυτοκινήτου δεν δίνεται.

Θεωρείστε: α) Ότι ο οδηγός αφήνει το φρένο όταν μπαίνει στη στροφή, β) ότι το οδόστρωμα είναι οριζόντιο, οπότε η μοναδική δύναμη που συγκρατεί το αυτοκίνητο στη στροφή είναι η τριβή ολίσθησης (η οποία θεωρείστε ότι ταυτίζεται με την στατική τριβή), γ) ότι $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Η λύση στην επόμενη σελίδα

ΛΥΣΗ

☞ Εφαρμόζουμε Θεώρημα Μεταβολής Κινητικής Ενέργειας κατά τη διάρκεια επιβράδυνσης του αυτοκινήτου από ταχύτητα $v_1 = 30 \text{ m/s}$ έως v_2 (με την οποία μπαίνει στην στροφή). Αν θεωρήσουμε T_1 την τριβή που δέχεται στο στεγνό δρόμο, έχουμε:

$$\frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = W_{T_1} \Rightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = -\mu_1 mgs \Rightarrow v_2 = \sqrt{v_1^2 - 2\mu_1gs} = 20 \text{ m/s}$$

☞ Όπως δηλώνεται και στην άσκηση, τον ρόλο της κεντρομόλου τον παίζει η τριβή T_2 του βρεγμένου δρόμου. Οπότε:

$$F_K = T_2 \Rightarrow \frac{mv_2^2}{R} = \mu_2 mg \Rightarrow \mu_2 = \frac{v_2^2}{gR} \Rightarrow \mu_2 = 0,1$$

Άρα για να μπορέσει η τριβή στο στεγνό δρόμο να συγκρατήσει το αυτοκίνητο, θα πρέπει ο συντελεστής τριβής να είναι τουλάχιστον $\mu_2 = 0,1$.