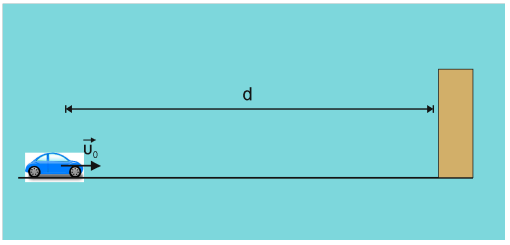
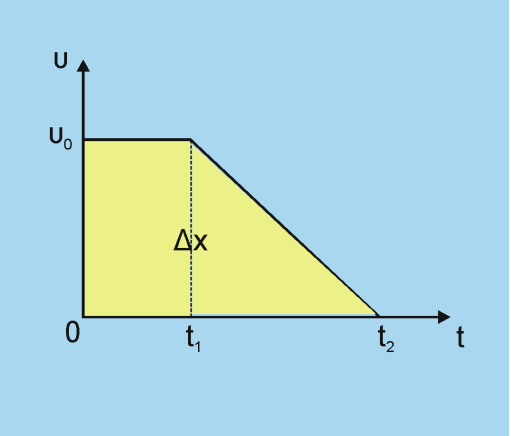
Η άσκηση 13 διατυπωμένη και λυμένη λίγο διαφορετικά



Αυτοκίνητο κινείται σε οριζόντιο δρόμο με ταχύτητα μέτρου υ_0 = 20 m/s . Ξαφνικά σε απόσταση d = 50m ο οδηγός βλέπει εμπόδιο. Ο χρόνος αντίδρασης του οδηγού είναι Δt_1 = 0,7s (ο χρόνος από τη στιγμή που βλέπει το εμπόδιο μέχρι να πατήσει το φρένο). Να εξετάσετε αν αποφεύγεται η σύγκρουση του αυτοκινήτου με το εμπόδιο. Ο ρυθμός μείωσης ταχύτητας που προκαλούν τα φρένα στο αυτοκίνητο είναι ίσος με $10 m/s^2$.

Απάντηση

Το αυτοκίνητο στη χρονική διάρκεια Δt_1 εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση, αφού ο οδηγός δεν έχει πατήσει ακόμη το φρένο. Ο ελάχιστος ρυθμός μείωσης ταχύτητας ώστε να αποφύγει το αυτοκίνητο τη σύγκρουση, θα αντιστοιχεί στην ακινητοποίησή του στο εμπόδιο. Έστω t_0 = 0 η στιγμή που ο οδηγός βλέπει το εμπόδιο, t_1 η στιγμή που πατά το φρένο ($\Delta t_1 = t_1 - 0$ = 0,7s) και t_2 η στιγμή που το αυτοκίνητο σταματά. Το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου για την κίνηση του αυτοκινήτου θα είναι (θετική φορά δεξιά) το διπλανό. Η μετατόπιση του αυτοκινήτου μέχρι να σταματήσει είναι ίση με Δx = 50m και δίνεται από το εμβαδό μεταξύ του διαγράμματος και του άξονα των χρόνων μέχρι τη στιγμή t_2.



$$\Delta x = \frac{(t_2 + t_1)\cdot \upsilon_0}{2} \rightarrow 50 = \frac{(t_2 + 0,7)\cdot 20}{2} \rightarrow 50 = 10\cdot t_2 + 7 \rightarrow t_2 = 4,3s$$

Άρα για την επιβραδυνόμενη κίνηση του αυτοκινήτου θα ισχύει

$$\alpha = \frac{\Delta\upsilon}{\Delta t} \rightarrow \alpha = \frac{0 - \upsilon_0}{t_2 - t_1} \rightarrow \alpha = \frac{0 - 20\ m/s}{3,6s} \rightarrow \alpha \approx -5,6\ m/s^2$$

Επειδή ο ρυθμός μείωσης ταχύτητας του αυτοκινήτου είναι $10 m/s^2 > 5,6 m/s^2$, το αυτοκίνητο αποφεύγει τη σύγκρουση.

Παπάζογλου Αποστόλης

apostolospapazoglou@gmail.com