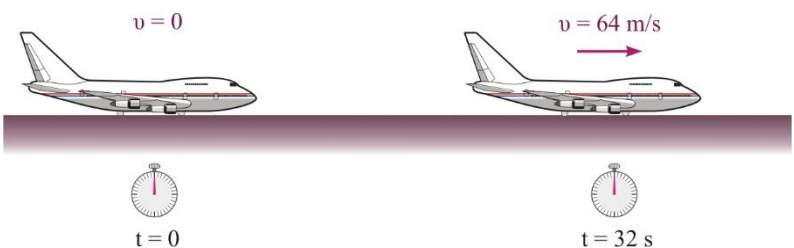


## ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΣΕ ΜΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΗ

<b>Επιτάχυνση</b>	
<b>Φαινόμενα</b>	<p>Ένα αεροπλάνο που απογειώνεται αυξάνει διαρκώς την ταχύτητά του μέχρι αυτή να αποκτήσει μια κρίσιμη τιμή που θα του επιτρέψει να απογειωθεί. Η αύξηση αυτή της ταχύτητας πρέπει να επιτευχθεί σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Ο οδηγός ενός αυτοκινήτου που βλέπει το φανάρι κυκλοφορίας να γίνεται κόκκινο πρέπει να ακινητοποιήσει το αυτοκίνητο του (να μεταβάλλει την ταχύτητα) πριν αυτό περάσει μια νοητή γραμμή. Ένα δορυφόρος που περιστρέφεται σε κυκλική τροχιά γύρω από τη Γη μεταβάλλει διαρκώς την κατεύθυνση της ταχύτητας του. Για τη μελέτη φαινομένων που συμβαίνει μεταβολή της ταχύτητας (είτε του μέτρου είτε της κατεύθυνσης) έχουμε επινοήσει το φυσικό μέγεθος της <b>επιτάχυνσης</b>.</p>
<b>Φυσικό μέγεθος</b>	<p><b>Επιτάχυνση</b>, <math>\vec{\alpha}</math>, ενός σώματος ονομάζουμε το φυσικό διανυσματικό μέγεθος που μας δηλώνει πόσο γρήγορα μεταβάλλεται η ταχύτητα του σώματος και προς τα πού (αν αυξάνεται ή μειώνεται).</p> <p>Η επιτάχυνση ενός σώματος υπολογίζεται αν διαιρέσουμε τη μεταβολή της ταχύτητας του σώματος, <math>\Delta\vec{v}</math>, με το χρονικό διάστημα, <math>\Delta t</math>, που απαιτήθηκε για να συμβεί η μεταβολή αυτή.</p> $\vec{\alpha} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} \quad (1)$ <p>Μονάδα μέτρησης της επιτάχυνσης στο S.I. είναι το (1m/s)/s, δηλαδή το 1m/s<sup>2</sup>. Η πληροφορία "πόσο γρήγορα μεταβάλλεται η ταχύτητα" είναι κρυμμένη στο μέτρο της επιτάχυνσης, ενώ η πληροφορία "προς τα πού μεταβάλλεται η ταχύτητα" είναι κρυμμένη στον προσανατολισμό του διανύσματος της <math>\vec{\alpha}</math>.</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <p>Στην περίπτωση του αεροπλάνου που απογειώνεται, αυτό ξεκινώντας από αρχική ταχύτητα μηδέν μετά από 32s αποκτά ταχύτητα 64m/s ( περίπου 230km/h). Με εφαρμογή της σχέσης (1) προκύπτει ότι αυτό αυξάνει την ταχύτητα του με ρυθμό 2m/s κάθε 1s, δηλαδή έχει επιτάχυνση μέτρου 2m/s<sup>2</sup></p> <p>Από τη σχέση (1) προκύπτει ότι το βέλος που παριστάνει το διάνυσμα της επιτάχυνσης, <math>\vec{\alpha}</math>, έχει πάντα ίδια κατεύθυνση με το βέλος που παριστάνει το διάνυσμα της μεταβολής της ταχύτητας, <math>\Delta\vec{v}</math>.</p> <p>Επειδή μελετάμε μόνο κινήσεις σωμάτων που γίνονται πάνω σε προσανατολισμένο άξονα, η διανυσματική σχέση (1) του ορισμού της επιτάχυνσης μεταπίπτει σε αλγεβρική.</p> $\alpha = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad (2)$

Στη σχέση (2) η χρονική διάρκεια  $\Delta t$  είναι πάντα θετική, οπότε το πρόσημο της επιτάχυνσης,  $\alpha$ , είναι πάντα ίδιο με αυτό της μεταβολής της ταχύτητας,  $\Delta v$ . Η μεταβολή της ταχύτητας,  $\Delta v$ , μπορεί να είναι θετική ή αρνητική, άρα το ίδιο και η επιτάχυνση,  $\alpha$ . Ποια όμως είναι η φυσική σημασία του προσήμου της επιτάχυνσης; Μας απαντά στο ερώτημα "προς τα πού μεταβάλλεται η ταχύτητα" σε σχέση με την αρχική της τιμή.

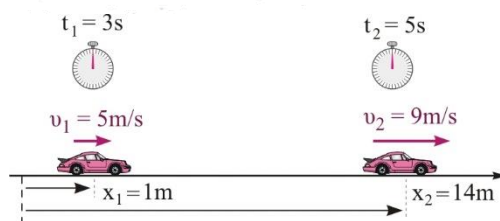
Όταν επιτάχυνση είναι θετική αυτό σημαίνει αύξηση (αλγεβρική) της ταχύτητας.

Όταν επιτάχυνση είναι αρνητική αυτό σημαίνει μείωση (αλγεβρική) της ταχύτητας.

Να σημειώσουμε ότι, μόνο το πρόσημο της ταχύτητας δηλώνει κατεύθυνση κίνησης, ενώ το πρόσημο της επιτάχυνσης δεν δηλώνει κατεύθυνση κίνησης.

Παράδειγμα 1.

Στο **σχήμα 3.7(α)** το σώμα Α τη χρονική στιγμή  $t_1=3s$  διέρχεται από τη θέση  $x_1=1m$  με ταχύτητα  $v_1=5m/s$  και τη χρονική στιγμή  $t_2=5s$  διέρχεται από τη θέση  $x_2=14m$  με ταχύτητα  $v_2=9m/s$ .



Σχήμα 3.7 (α)

Σε χρονικό διάστημα  $\Delta t = t_2 - t_1 = 2s$  η ταχύτητα μεταβάλλεται κατά

$$\Delta v = v_2 - v_1 = 4m/s$$

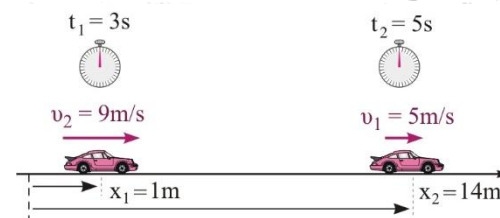
Άρα η επιτάχυνση του σώματος είναι

$$\alpha = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{4m/s}{2s} \Rightarrow \alpha = 2 \frac{m/s}{s} \text{ ή } \alpha = 2m/s^2$$

Στην περίπτωση μας η επιτάχυνση μας είναι θετική  $\alpha = 2m/s^2$ . Άρα κάθε 1s η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας αυξάνεται κατά  $2m/s$ . Επειδή και η αρχική ταχύτητα είναι θετική ( $v_1=5m/s$ ) αυτό σημαίνει ότι και το μέτρο της ταχύτητας θα αυξάνεται σε σχέση με το χρόνο.

Παράδειγμα Β.

Στο **σχήμα 3.7(β)** το σώμα Β τη χρονική στιγμή  $t_1=3s$  διέρχεται από τη θέση  $x_1=1m$  με ταχύτητα  $v_1=9m/s$  και τη χρονική στιγμή  $t_2=5s$  διέρχεται από τη θέση  $x_2=14m$  με ταχύτητα  $v_2=5m/s$ .



Σχήμα 3.7 (β)

Σε χρονικό διάστημα  $\Delta t = t_2 - t_1 = 2s$  η ταχύτητα μεταβάλλεται κατά

$$\Delta v = v_2 - v_1 = -4m/s$$

Άρα η επιτάχυνση του σώματος είναι

$$\alpha = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-4m/s}{2s} \Rightarrow \alpha = -2 \frac{m/s}{s} \text{ ή } \alpha = -2m/s^2$$

Στην περίπτωση μας η επιτάχυνση μας είναι αρνητική  $\alpha = -2m/s^2$ . Άρα κάθε 1s η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας μειώνεται κατά  $2m/s$ . Επειδή η αρχική ταχύτητα είναι θετική ( $v_1=9m/s$ ) αυτό σημαίνει ότι το μέτρο της ταχύτητας θα μειώνεται σε σχέση με το χρόνο.

Να σημειώσουμε ότι, μόνο η γνώση της αλγεβρικής τιμής της επιτάχυνσης δεν είναι αρκετή για να αποφασίσουμε αν το μέτρο της ταχύτητας αυξάνεται ή ελαττώνεται. Για να αποφασίσουμε αν το μέτρο της ταχύτητας αυξάνεται ή ελαττώνεται πρέπει να γνωρίζουμε την αλγεβρική τιμή της επιτάχυνσης και της αρχικής ταχύτητας.

Στη Φυσική, όποιο σώμα έχει επιτάχυνση μεταβάλλεται η ταχύτητα του και αντίστροφα. Έτσι, στην περίπτωση που ένα αυτοκίνητο κινείται σε κυκλική πλατεία με την ένδειξη του ταχύμετρου σταθερή, αυτό έχει επιτάχυνση. Η επιτάχυνση αυτή του μεταβάλλει μόνον την κατεύθυνση του διανύσματος της ταχύτητας.

Φυσικό μέγεθος	<p style="text-align: center;">Στιγμιαία επιτάχυνση</p> <p style="text-align: center;">Μέση επιτάχυνση</p>	<p>Όπως είδαμε, η επιτάχυνση βρίσκεται από τη σχέση <math>a = \frac{\Delta v}{\Delta t}</math> και είναι πάντα διανυσματικό μέγεθος. Όμως το χρονικό διάστημα <math>\Delta t</math> μπορεί να είναι μικρό ή μεγάλο.</p> <p>Αν το χρονικό διάστημα είναι πολύ μικρό και τείνει στο μηδέν η ταχύτητα που υπολογίζουμε ονομάζεται <b>στιγμιαία επιτάχυνση</b>, ενώ αν είναι μεγάλο τότε την επιτάχυνση που βρίσκουμε την ονομάζουμε <b>μέση επιτάχυνση</b>.</p> <p><b>Όταν η στιγμιαία επιτάχυνση, συμπίπτει με τη μέση, τότε λέμε ότι το σώμα κινείται με σταθερή επιτάχυνση και η ταχύτητά του μεταβάλλεται με ομαλό τρόπο σε σχέση με το χρόνο.</b></p>
----------------	--	---

