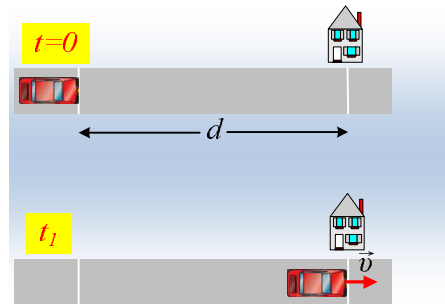


## 1.1. Κινηματική Ομάδα Στ'

### 81. Δυο κινήσεις με ομοιότητες και διαφορές.

Ένα αυτοκίνητο είναι ακίνητο σε ευθύγραμμο δρόμο, απέχοντας απόσταση  $d=2\text{km}$  από ένα σπίτι. Σε μια στιγμή  $t=0$ , το όχημα αποκτά σταθερή επιτάχυνση, μέχρι τη στιγμή  $t_1=20\text{s}$ , ενώ στη συνέχεια προχωρά με σταθερή ταχύτητα, με αποτέλεσμα τη χρονική στιγμή  $t_2=1\text{min}$ , να περνά μπροστά από το σπίτι. Να υπολογιστούν:

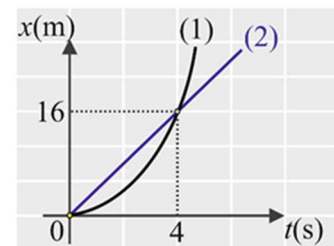


- Η επιτάχυνση του αυτοκινήτου στα πρώτα 20s της κίνησής του.
- Η τελική ταχύτητα του αυτοκινήτου.
- Σε μια επανάληψη της κίνησης, το αυτοκίνητο αποκτά μια σταθερή επιτάχυνση μέτρου  $a_1=4\text{m/s}^2$  για κάποιο χρονικό διάστημα, συνεχίζει με σταθερή ταχύτητα και κάποια στιγμή αποκτά σταθερή επιβράδυνση μέτρου επίσης  $a_1$ , με αποτέλεσμα τη στιγμή  $t_2=1\text{min}$  να σταματά μπροστά στο σπίτι.
  - Να κάνετε ένα ποιοτικό διάγραμμα  $v-t$  και να συγκρίνετε τα χρονικά διαστήματα της επιτάχυνσης και της επιβράδυνσης του αυτοκινήτου.
  - Να υπολογίσετε την μέγιστη ταχύτητα  $v_2$  που αποκτά το αυτοκίνητο στη διάρκεια της κίνησης.

### 82. Απόσταση 2 κινητών

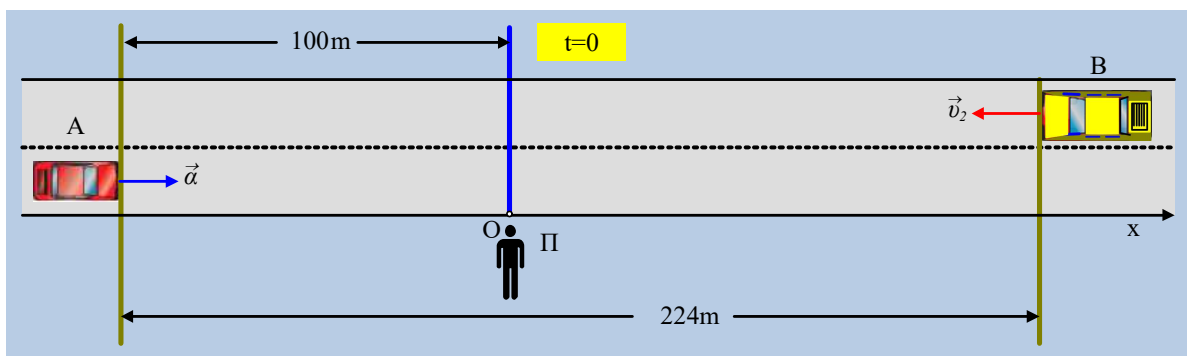
Τα κινητά (1) και (2) κινούνται ευθύγραμμα στον άξονα  $x'$ . Το κινητό (1) είναι αρχικά ακίνητο και έχει σταθερή επιτάχυνση.

- Πόσο απέχουν τα δύο κινητά τη στιγμή που οι ταχύτητές τους είναι ίσες;
- Ποιες χρονικές στιγμές η απόσταση των δύο κινητών είναι 4 m;



### 83. Μελέτη των κινήσεων δύο αυτοκινήτων.

Ένα παιδί Π, στέκεται ακίνητο στην άκρη ενός ευθύγραμμου δρόμου, στον οποίο βλέπουμε δύο αυτοκίνητα Α και Β, τη στιγμή  $t_0=0$ , τα οποία απέχουν κατά 224m.



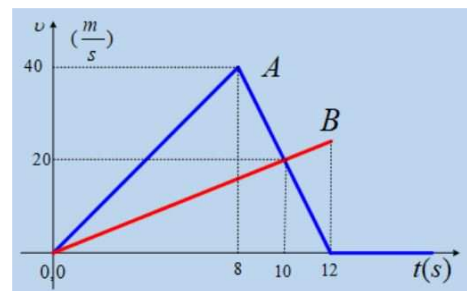
Το Α αυτοκίνητο ξεκινά τη στιγμή αυτή να επιταχύνεται προς τα δεξιά (όπως το βλέπουμε εμείς...), με σταθερή επιτάχυνση μέτρου  $2\text{m/s}^2$ , απέχοντας 100m από το παιδί. Το αυτοκίνητο Β κινείται προς τα αριστερά με ταχύτητα σταθερού μέτρου  $v_2=20\text{m/s}$ .

Το παιδί, παίρνει έναν άξονα  $x$ , με αρχή τη θέση  $O$  που βρίσκεται και με θετική φορά προς τα δεξιά, όπως φαίνεται στο σχήμα, για να μπορέσει να μελετήσει τις κινήσεις των δύο αυτοκινήτων.

- Ποιες οι θέσεις, οι ταχύτητες και οι επιταχύνσεις των δύο αυτοκινήτων τη στιγμή  $t_0$ ;
- Να βρεθεί η ταχύτητα και η μετατόπιση του  $A$  αυτοκινήτου τη στιγμή  $t_1=5s$ .
- Ποιες είναι οι θέσεις των δύο αυτοκινήτων τη στιγμή  $t_1$ ;
- Ποια χρονική στιγμή το  $A$  αυτοκίνητο φτάνει στη θέση που βρίσκεται το παιδί και ποια είναι τη στιγμή αυτή η ταχύτητά του; Πού βρίσκεται το  $B$  αυτοκίνητο τη στιγμή αυτή;
- Να βρεθεί η θέση στην οποία τα δυο αυτοκίνητα διασταυρώνονται και η χρονική στιγμή που συμβαίνει αυτό.

#### 84. Η μέγιστη απόσταση και η ακριβής συνάντηση

Δύο οχήματα  $A$  και  $B$  ξεκινούν ταυτόχρονα τη στιγμή  $t_0=0$  από το ίδιο σημείο, το οποίο θεωρούμε ως αρχή του άξονα κίνησης  $x_0=0$ . Τα οχήματα κινούνται ευθύγραμμα σε παράλληλες τροχιές ενώ το επόμενο διάγραμμα είναι το διάγραμμα ταχύτητας-χρόνου  $v-t$  για τα 12 πρώτα δευτερόλεπτα της κίνησης τους.



A) Να γράψετε τις εξισώσεις ταχύτητας-χρόνου και θέσης-χρόνου

για κάθε όχημα

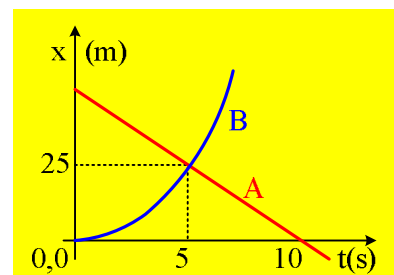
B) Ποια είναι η μέγιστη απόσταση στην οποία θα βρεθούν τα δύο οχήματα στα 12 πρώτα δευτερόλεπτα της κίνησης τους;

Γ) Ποια χρονική στιγμή το όχημα  $A$  έχει διπλάσια ταχύτητα από το όχημα  $B$ ;

Δ) Μόλις το όχημα  $A$  σταματήσει να κινείται το όχημα  $B$  αποκτά επιτάχυνση τέτοια ώστε να φτάσει οριακά στη θέση που βρίσκεται το όχημα  $A$ . Ποια χρονική στιγμή θα συναντηθούν και ποια η επιτάχυνση του οχήματος  $B$  ώστε να συμβεί αυτό;

#### 85. Δύο κινητά και ένα διάγραμμα θέσης.

Κατά μήκος ευθύγραμμου δρόμου, ο οποίος ταυτίζεται με έναν προσανατολισμένο άξονα  $x$ , κινούνται δύο αυτοκίνητα και στο διάγραμμα δίνονται οι θέσεις τους σε συνάρτηση με το χρόνο.



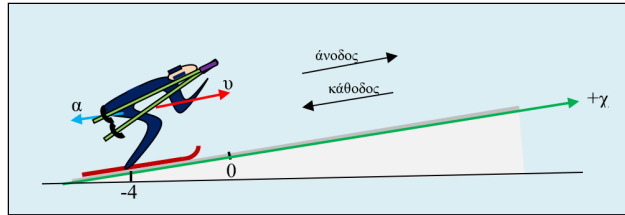
i) Μπορείτε να περιγράψετε ποιοτικά τις κινήσεις των δύο αυτοκινήτων;

ii) Να υπολογιστεί η ταχύτητα του  $A$  αυτοκινήτου και η απόσταση των δύο οχημάτων τη χρονική στιγμή  $t_0=0$ .

iii) Αν το  $B$  αυτοκίνητο ξεκινά από την ηρεμία και κινείται με σταθερή επιτάχυνση, να υπολογιστεί η ταχύτητά του τη χρονική στιγμή που διασταυρώνεται με το  $A$  αυτοκίνητο.

iv) Ποια η απόσταση των δύο αυτοκινήτων, τη στιγμή που το  $A$ , φτάνει στην αρχική θέση του  $B$ ;

#### 86. Ο σκιέρ...

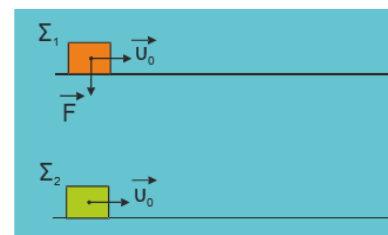


Στην εικόνα βλέπετε ένα σκιέρ ο οποίος έχει αρχίσει να ανεβαίνει μια ανηφόρα (κεκλιμένο επίπεδο) μικρής σταθερής κλίσης ( $12^\circ$ ) ακολουθώντας ευθύγραμμη διαδρομή και την  $t_0=0$  περνώντας από τη θέση  $x_0 = -4\text{m}$ , ως προς άξονα ( $x$ ) την ευθύγραμμη διαδρομή, με μέτρο ταχύτητας  $v_0=36\text{ Km/h}$ , παύει να χρησιμοποιεί τα "μπατόν" (μπαστούνια) οπότε η ταχύτητά του ανεβαίνοντας μειώνεται με σταθερό ρυθμό που έχει μέτρο  $2\text{m/s}^2$ .

- i) Με βάση το παραπάνω σχήμα να γράψετε τις εξισώσεις για τη θέση και την ταχύτητα του σκιέρ
- ii) Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή που ο σκιέρ θα φτάσει στην πιο απομακρυσμένη θέση κατά την άνοδο καθώς και τη θέση του τότε.
- iii) Με την προϋπόθεση ότι ο σκιέρ παρ'όλο που έφτασε στην πιο μακρινή θέση κατά την άνοδο συνεχίζει να μη χρησιμοποιεί τα μπατόν, αρχίζει αμέσως να γλιστρά κατεβαίνοντας με σταθερό ρυθμό μεταβολής της ταχύτητάς του, ίσου μέτρου με τον αντίστοιχο κατά την άνοδο, να υπολογίσετε:
  - α) τις χρονικές στιγμές που θα βρεθεί στη θέση  $x=5\text{m}$
  - β) την ταχύτητα του στη θέση  $x=5\text{m}$
- iv) Να αποδείξετε ότι ο χρόνος ανόδου είναι ίσος με το χρόνο καθόδου μέχρι την αρχική θέση.
- v) Να σχεδιάσετε τις γραφικές παραστάσεις επιτάχυνσης-χρόνου, ταχύτητας- $t$  και θέσης- $t$  από τη στιγμή  $t=0$  μέχρι τη στιγμή που ο σκιέρ θα επιστρέψει στην θέση που ήταν την  $t=0$

### 87. Ποιό σώμα θα σταματήσει πρώτο;

Δύο σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  με μάζες  $m$  και  $2m$  αντίστοιχα είναι ακίνητα σε οριζόντιο επίπεδο, με το οποίο εμφανίζουν τον ίδιο συντελεστή τριβής  $\mu$ . Τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  τα σώματα εκτοξεύονται με την ίδια οριζόντια ταχύτητα μέτρου  $v_0$ , ενώ στο σώμα  $\Sigma_1$  ασκείται συνεχώς μια κατακόρυφη προς τα κάτω δύναμη, μέτρου  $F=mg$ , όπου  $g$  το μέτρο της επιτάχυνσης βαρύτητας. Τότε:



- α. πρώτο θα σταματήσει το σώμα  $\Sigma_1$
- β. πρώτο θα σταματήσει το σώμα  $\Sigma_2$
- γ. τα δύο σώματα θα σταματήσουν ταυτόχρονα

### 88. Ένας ανελκυστήρας στο Empire State Building

Το κτίριο Empire State Building («Κτίριο της Αυτοκρατορικής Πολιτείας») της Νέας Υόρκης είναι ένας από τους υψηλότερους και ιστορικότερους ουρανοξύστες στον κόσμο. Έχει  $102$  ορόφους και ένας ανελκυστήρας, που κινείται μεταξύ των ορόφων με σταθερή ταχύτητα μέτρου  $21,6\text{ km/h}$ , πρέπει να διανύσει  $400\text{m}$  μέχρι την ταράτσα. Στο ξεκίνημα και στο σταμάτημα η επιτάχυνση έχει σταθερό μέτρο  $3\text{m/s}^2$ . Ας θεωρήσουμε ότι κανείς

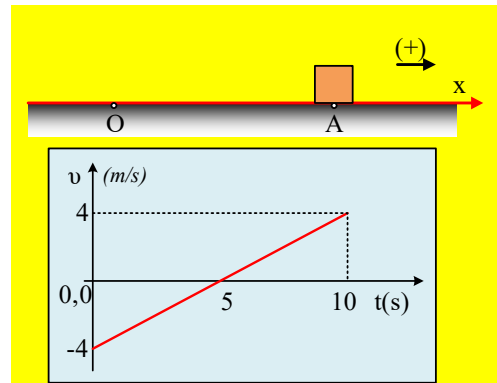
εκτός από εμάς δε θα χρειαστεί τον ανελκυστήρα (πράγμα αδύνατο, όταν στο κτίριο εργάζονται 15000 άνθρωποι...).

- Τι κίνηση θα κάνει ο θάλαμος;
- Πόσο χρονικό διάστημα θα χρειαστεί για την απόκτηση της σταθερής ταχύτητάς του και ποια η αντίστοιχη μετατόπιση;
- Πόσο χρονικό διάστημα θα χρειαστεί για το σταμάτημα και ποια η αντίστοιχη μετατόπιση;
- Ποιο είναι το ελάχιστο χρονικό διάστημα που θα χρειαστεί για να φτάσει κάποιος στην ταράτσα;
- Να γράψετε τις εξισώσεις κίνησης ( $x \rightarrow t$ ). Θεωρήστε  $t_0 = 0, x_0 = 0$  τη στιγμή της εκκίνησης και θετική φορά προς τα πάνω.



### 89. Από ένα διάγραμμα ταχύτητας.

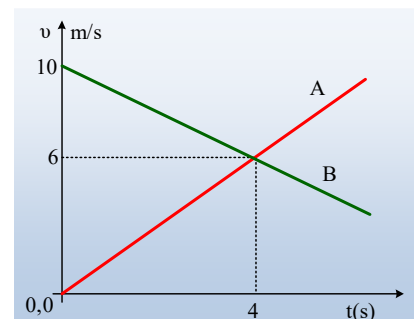
Ένα σώμα κινείται σε οριζόντιο επίπεδο και τη στιγμή  $t=0$ , περνά από ένα σημείο Α, το οποίο απέχει 10m από την αρχή Ο ενός προσανατολισμένου άξονα, όπου η προς τα δεξιά κατεύθυνση ορίζεται ως θετική. Στο διάγραμμα του σχήματος, φαίνεται ο τρόπος που μεταβάλλεται η ταχύτητα του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο.



- Η ταχύτητα του σώματος τη στιγμή  $t=0$  είναι προς τα δεξιά ή προς τα αριστερά;
- Να υπολογιστεί η επιτάχυνση του σώματος τις χρονικές στιγμές  $t_1=2s$  και  $t_2=8s$ .
- Ποια η τιμή της ταχύτητας του σώματος τις παραπάνω χρονικές στιγμές;
- Για τη χρονική στιγμή  $t_3=5s$ , να υπολογιστούν:
  - Η επιτάχυνση,
  - η ταχύτητα και
  - η μετατόπιση και η θέση του σώματος.
- Ποια είναι η θέση του σώματος τη χρονική στιγμή  $t_4=10s$ ;

### 90. Δύο κινήσεις, μόλις το φανάρι γίνει πράσινο

Σε ευθύγραμμο δρόμο, μπροστά από ένα φανάρι, που έχει ανάψει το κόκκινο, έχει σταματήσει ένα αυτοκίνητο Α. Τη στιγμή  $t_0=0$ , που ανοίγει το πράσινο, ο οδηγός του αυτοκινήτου Α, το θέτει σε κίνηση, ενώ ταυτόχρονα ένα δεύτερο αυτοκίνητο Β, το οποίο «έρχεται με ταχύτητα», περνάει δίπλα του. Στο διάγραμμα δίνονται οι ταχύτητες των δύο αυτοκινήτων σε συνάρτηση με το χρόνο.



- Να υπολογιστούν οι επιταχύνσεις των δύο αυτοκινήτων.
- Να βρεθούν οι ταχύτητες των αυτοκινήτων τη χρονική στιγμή  $t_1=3,2s$ .
- Ποια χρονική στιγμή  $t_2$  θα σταματήσει το Β αυτοκίνητο (θα μηδενιστεί η ταχύτητά του και θα παραμείνει ακίνητο), αν δεν αλλάξουν κίνηση τα δύο αυτοκίνητα, και πόσο θα απέχουν μεταξύ τους τη στιγμή αυτή;

### 91. Ποιος περπατάει και ποιος τρέχει;

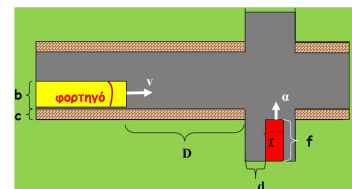
Δύο άνθρωποι  $A_1$  και  $A_2$  ξεκινούν συγχρόνως από δύο χωριά Β και Γ αντίστοιχα. Τα χωριά τα συνδέει ένας ευθύς δρόμος. Οι άνθρωποι κινούνται με σταθερές ταχύτητες σε αντίθετες κατευθύνσεις, ο  $A_1$  προς το χωριό Γ και ο  $A_2$  προς το χωριό Β. Ο  $A_1$  μπορεί να διακρίνει μια ανθρώπινη φιγούρα από απόσταση 1.800m, ενώ ο  $A_2$ , εξαιτίας ενός προβλήματος στην όρασή του, διακρίνει μια ανθρώπινη φιγούρα από απόσταση 360m. Ο  $A_1$  διακρίνει τη φιγούρα του  $A_2$  είκοσι λεπτά (20min) μετά την αναχώρησή τους, ενώ ο  $A_2$  διακρίνει τη φιγούρα του  $A_1$  τέσσερα λεπτά (4min) αργότερα.

A. Να υπολογίσετε σε πόσο χρόνο μετά την αναχώρησή τους θα συναντηθούν.

B. Ο  $A_1$  φτάνει στο χωριό Γ μία ώρα και ένα τέταρτο της ώρας (75 min) μετά τη συνάντησή τους. Ποιος από τους δύο ανθρώπους περπατάει και ποιος τρέχει;

### 92. Τα αυτοκίνητα έχουν διαστάσεις...

Στο παρακάτω σχήμα βλέπετε μια διασταύρωση όπου ένα φορτηγό προσεγγίζει με σταθερή ταχύτητα  $v=72\text{Km/h}$ , ενώ ένα ΙΧ είναι σταματημένο στον κάθετο δρόμο της διασταύρωσης. Ο οδηγός του ΙΧ εκτιμώντας την απόσταση  $(D+d)$  του φορτηγού από το ΙΧ, την ταχύτητά του και τη δυνατότητα του δικού του αυτοκινήτου, ρισκάρει και γκαζώνοντας προσδίδει σταθερή επιτάχυνση  $(a)$  στο ΙΧ καταφέρνοντας μόλις να γλυτώσει τη σύγκρουση με το φορτηγό το οποίο συνέχιζε με σταθερή την ταχύτητά του.



να γλυτώσει τη σύγκρουση με το φορτηγό το οποίο συνέχιζε με σταθερή την ταχύτητά του.

α) Να αποδώσετε τη θέση των οχημάτων τη στιγμή που μόλις αποφεύγεται η σύγκρουση

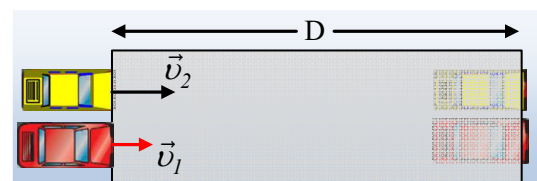
β) Να υπολογίσετε την απαιτούμενη min επιτάχυνση του ΙΧ.

γ) ποια η ταχύτητα που απέκτησε το ΙΧ τη στιγμή που μόλις αποφεύχθηκε η σύγκρουση. Δίδονται:  $b=2\text{m}$ ,

$c=0,5\text{m}$ ,  $D = 19\sqrt{2,4}\text{m}$ ,  $d = \sqrt{2,4}\text{m}$ ,  $f=3,5\text{m}$

### 93. Ας δούμε και ένα πρόβλημα Κινηματικής

Σε ευθύγραμμο δρόμο κινούνται με σταθερές ταχύτητες  $v_1=78\text{km/h}$  και  $v_2=108\text{km/h}$ , δύο αυτοκίνητα και σε μια στιγμή  $t=0$  μπαίνουν ταυτόχρονα σε ένα τούνελ, από το οποίο βγαίνουν επίσης ταυτόχρονα, μετά από λίγο χρόνο. Για την κίνηση εντός του τούνελ, έχουμε τις πληροφορίες:



α) Το πρώτο αυτοκίνητο, κάποια στιγμή  $t_1$  απέκτησε σταθερή επιτάχυνση  $a_1=2\text{m/s}^2$ , προσέχοντας να μην ξεπεράσει την ταχύτητα των  $40\text{m/s}$ , την οποία διατήρησε σταθερή στη συνέχεια.

β) Το δεύτερο αυτοκίνητο δεν άλλαξε ταχύτητα στη διάρκεια της κίνησής του.

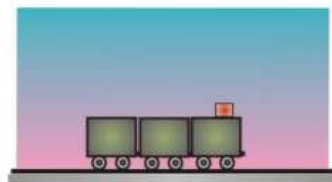
i) Να βρεθεί το μήκος του τούνελ  $D$ , σε συνάρτηση με τη χρονική στιγμή  $t_1$ , όπου άρχισε να επιταχύνεται το πρώτο αυτοκίνητο.

ii) Πόσο θα απείχε το πρώτο αυτοκίνητο από την έξοδο του τούνελ τη στιγμή που θα άρχιζε η έξοδος του δεύτερου αυτοκινήτου, αν ο οδηγός του ξεκίναγε την επιτάχυνση του αυτοκινήτου του, 4s γρηγορότερα από την στιγμή  $t_1$ ;

- iii) Να βρεθεί το μήκος του τούνελ, αν το πρώτο αυτοκίνητο κινήθηκε επί χρονικό διάστημα  $\Delta t=8s$  με την τελική του ταχύτητα.

#### 94. Η βλάβη του τρένου

Ένα τρένο επιταχύνει με σταθερή επιτάχυνση  $a_1$  και επιβραδύνει με σταθερή επιβράδυνση  $a_2$ . Σε ένα ταξίδι 45,6km το τρένο επιταχύνει από την ηρεμία για απόσταση 0,8km μέχρι να αποκτήσει τη μέγιστη ταχύτητά του που είναι 40m/s. Κατόπιν συνεχίζει με αυτή την ταχύτητα και 80s πριν από το τέλος του ταξιδιού επιβραδύνει και σταματά.



A. Να υπολογίσετε:

- τα  $a_1$  και  $a_2$ ,
- τον χρόνο που χρειάστηκε το τρένο για να αποκτήσει τη μέγιστη ταχύτητά του από την ηρεμία,
- την απόσταση κατά την οποία επιβράδυνε,
- τον χρόνο διάρκειας του ταξιδιού.

B. Μια μέρα, κατά τη διάρκεια του ταξιδιού, εξαιτίας κάποιας βλάβης το τρένο αναγκάζεται να σταματήσει από τα 40m/s, να μείνει ακίνητο για 5 min και κατόπιν να συνεχίσει το ταξίδι του. Να υπολογίσετε την καθυστέρηση του τρένου.

#### Υλικό Φυσικής-Χημείας

Γιατί το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...