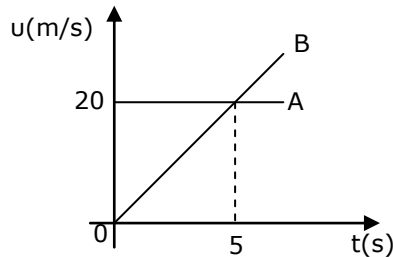


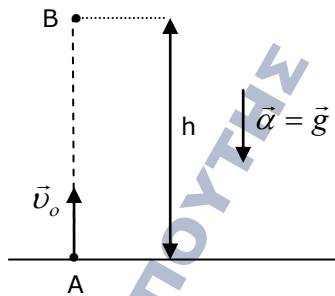
**ΦΥΣΙΚΗ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΕΡΓΑΣΙΑ 5 – ΚΙΝΗΣΕΙΣ (4<sup>ο</sup> ΜΕΡΟΣ)**

1. Σώμα A τη χρονική στιγμή  $t_0=0$ , βρίσκεται στη θέση  $x_{0A}=0$  και σώμα B την ίδια στιγμή βρίσκεται στη θέση  $x_{0B}=32\text{m}$ . Το διάγραμμα ταχύτητας-χρόνου για τα δύο σώματα φαίνεται στο παρακάτω σχήμα :



- α. Να βρείτε ποιες χρονικές στιγμές και σε ποιες θέσεις θα συναντηθούν τα δύο σώματα.
- β. Να περιγράψετε την κίνηση του κάθε σώματος απ' τη στιγμή  $t_0=0$  έως την τελευταία συνάντησή.

2. Σώμα A εκτοξεύεται προς τα πάνω απ' το έδαφος με ταχύτητα μέτρου  $|u_0|$  τη χρονική στιγμή  $t_0=0$ . Την ίδια στιγμή αφήνουμε να πέσει από ύψος  $h=40\text{m}$  απ' το έδαφος ελεύθερα σώμα B που βρίσκεται στην ίδια κατακόρυφο με το σώμα A όπως φαίνεται στο σχήμα :



- α. Να βρεθεί το μέτρο  $|u_0|$ , ώστε τα δύο σώματα να συναντηθούν σε ύψος  $h/2$ .
- β. Να γίνουν τα διαγράμματα  $u-t$  για τα δύο σώματα σε κοινό διάγραμμα, με θετική φορά προς τα πάνω.  
Δίνεται ότι και τα δύο σώματα κινούνται με την επιτάχυνση της βαρύτητας που έχει μέτρο  $|a|=|g|=10\text{m/s}^2$  και φορά προς τα κάτω.

3. Σώμα εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα πάνω απ' το έδαφος με ταχύτητα μέτρου  $|u_0|$  και φτάνει σε μέγιστο ύψος  $h=10\text{m}$ . Να βρείτε το μέγιστο ύψος που θα φτάσει το σώμα αν εκτοξευτεί απ' το ίδιο σημείο με ταχύτητα μέτρου  $|u_0'|=2|u_0|$ . Δίνεται ότι και στις δύο περιπτώσεις το σώμα κινείται με την επιτάχυνση της βαρύτητας  $\vec{g}$  η οποία είναι σταθερή και έχει φορά προς τα κάτω.

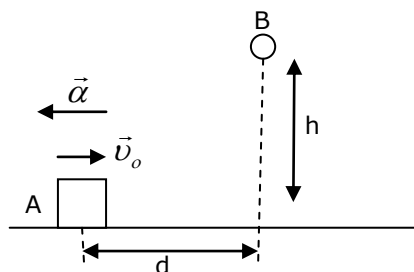
4. Σώμα ξεκινά απ' την ηρεμία, κινείται με σταθερή επιτάχυνση μέτρου  $|a_A|=8\text{m/s}^2$  και διανύει διάστημα  $s_A$  σε χρόνο  $\Delta t_A$ . Σώμα B ξεκινά επίσης απ' την ηρεμία κινείται με σταθερή επιτάχυνση μέτρου  $|a_B|$  και διανύει διάστημα  $s_B=s_A$  σε διπλάσιο χρόνο δηλαδή  $\Delta t_B=2\Delta t_A$ . Να βρεθεί το μέτρο  $|a_B|$ .

5. Σώμα A τη χρονική στιγμή  $t_0=0$  έχει ταχύτητα μέτρου  $|u_0|=20\text{m/s}$  με φορά προς τα δεξιά και επιτάχυνση μέτρου  $|a|=4\text{m/s}^2$  με φορά προς τα αριστερά. Σώμα B κινείται με σταθερή ταχύτητα  $u_0$  και τη χρονική στιγμή  $t_0=0$  βρίσκεται σε απόσταση  $d=108\text{m}$  δεξιά του A.

- α. Να βρεθεί η ταχύτητα  $u_0$  σε μέτρο και κατεύθυνση, ώστε τα δύο σώματα να συναντηθούν τη στιγμή που το σώμα A κινείται με ταχύτητα μέτρου  $|u|=4\text{m/s}$  προς τα αριστερά.

β. Να γίνουν σε κοινό διάγραμμα οι γραφικές παραστάσεις ταχύτητας-χρόνου για τα δύο σώματα αν θεωρήσουμε θετική φορά προς τα δεξιά.

6. Σώμα κινείται οριζόντια με σταθερή επιτάχυνση μέτρου  $|a|=6\text{m/s}^2$  και φοράς προς τα αριστερά. Το σώμα A έχει τη χρονική στιγμή  $t_0=0$  ταχύτητα μέτρου  $|u_0|=30\text{m/s}$  με φορά προς τα δεξιά. Τη χρονική στιγμή  $t_0=0$  αφήνουμε από ύψος h σώμα B να πέσει ελεύθερα όπως φαίνεται στο σχήμα :



Να βρεθεί το ύψος h ώστε τα δύο σώματα να συναντηθούν όταν το σώμα A κινείται προς τα αριστερά. Δίνεται  $d=72\text{m}$  και ότι το σώμα B πέφτει με την επιτάχυνση της βαρύτητας που έχει μέτρο  $|a|=|g|=10\text{m/s}^2$  και φορά προς τα κάτω.

7. Ένα σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση. Όταν η θέση του είναι  $x_0$ , η ταχύτητα του είναι  $u_0$  και όταν η θέση του είναι  $x$ , η ταχύτητα του είναι  $u$ . Να αποδειχθεί η σχέση :

$$\Delta x = \frac{u^2 - u_0^2}{2a}$$

όπου  $\Delta x = x - x_0$  και  $a$  η σταθερή επιτάχυνση.

8. Σώμα κινείται ευθύγραμμη με σταθερή ταχύτητα αλγεβρικής τιμής  $u=+12\text{m/s}$  από τη χρονική στιγμή  $t_0=0$  έως τη χρονική στιγμή  $t_1=5\text{s}$ . Στη συνέχεια το σώμα κινείται με σταθερή επιτάχυνση αλγεβρικής τιμής  $a=+4\text{m/s}^2$  έως τη χρονική στιγμή  $t_2=8\text{s}$ . Να βρεθεί η αλγεβρική τιμή της μετατόπισης του σώματος για το χρονικό διάστημα  $\Delta t = t_2 - t_0$ .

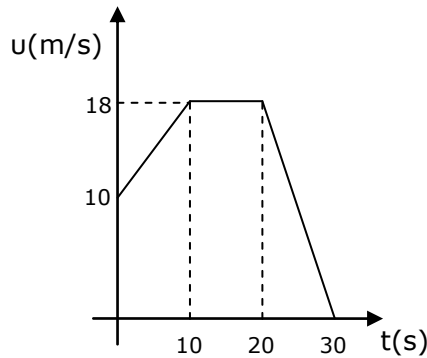
9. Σημειακό αντικείμενο κάποια στιγμή έχει ταχύτητα μέτρου  $|u_1|=6\text{m/s}$ . Το σώμα για χρονικό διάστημα  $\Delta t_1=4\text{s}$  εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση και στη συνέχεια εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση μέχρι τελικά να σταματήσει. Αν είναι γνωστό ότι το σώμα συνολικά διήνυσε διάστημα  $s=30\text{m}$  και θεωρήσουμε θετική φορά τη φορά της αρχικής ταχύτητας, να βρεθούν :

- το χρονικό διάστημα  $\Delta t_2$  της επιβραδυνόμενης κίνησης.
- το μέτρο της επιτάχυνσης.
- η μέση ταχύτητα. Τι μας δείχνει η τιμή της;
- η αλγεβρική τιμή της μέσης επιτάχυνσης. Τι μας δείχνει η τιμή της;

10. Σημειακό αντικείμενο τη χρονική στιγμή  $t_0=3\text{s}$  βρίσκεται στη θέση  $x_0=-5\text{m}$  και τη χρονική στιγμή  $t_1=8\text{s}$  βρίσκεται στη θέση  $x_1=+10\text{m}$ . Αν το σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα :

- Να σχεδιαστούν τα διανύσματα της αρχικής και τελικής θέσης, της μετατόπισης και της ταχύτητας του σώματος.
- Να βρεθεί η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας του σώματος.
- Να βρεθεί η εξίσωση κίνησης (θέσης-χρόνου) του σώματος.
- Να σχεδιαστούν οι γραφικές παραστάσεις  $u-t$  και  $x-t$ .

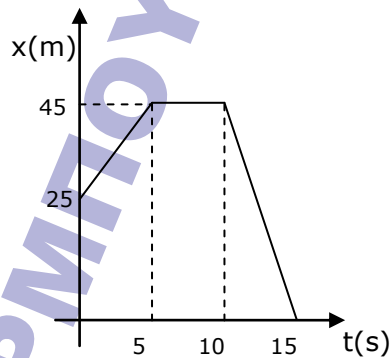
11. Σώμα εκτελεί ευθύγραμμη κίνηση και η μεταβολή της αλγεβρικής τιμής της ταχύτητας με το χρόνο φαίνεται στην παρακάτω γραφική παράσταση :



Να βρεθούν :

- η αλγεβρική τιμή της μετατόπισης του σώματος για το χρονικό διάστημα από  $t=0$  έως  $t=30s$ .
- το διάστημα  $s$  για το χρονικό διάστημα από  $t=0$  έως  $t=30s$ .
- Η αλγεβρική τιμή της επιτάχυνσης τις χρονικές στιγμές  $t=5s$ ,  $t=15s$  και  $t=25s$ .

**12.** Σώμα εκτελεί ευθύγραμμη κίνηση και η μεταβολή της αλγεβρικής τιμής της θέσης με το χρόνο φαίνεται στην παρακάτω γραφική παράσταση :



Να βρεθούν :

- η αλγεβρική τιμή της μετατόπισης για το χρονικό διάστημα από  $t=0$  έως  $t=15s$ .
- Η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας του σώματος τις χρονικές στιγμές  $t=2s$ ,  $t=7s$  και  $t=14s$ .
- Η αλγεβρική τιμή της επιτάχυνσης του σώματος τις χρονικές στιγμές  $t=2s$ ,  $t=7s$  και  $t=14s$ .

**13.** Σημειακό αντικείμενο τη χρονική στιγμή  $t_0=0$  βρίσκεται στη θέση  $x_0=-5m$  και κινείται με σταθερή ταχύτητα αλγεβρικής τιμής  $u_0=20m/s$ , έως τη χρονική στιγμή  $t_1=4s$ . Μετά τη χρονική στιγμή  $t_1$  το σώμα αρχίζει να επιβραδύνεται με σταθερή επιτάχυνση  $a$  και σταματά στιγμιαία τη χρονική στιγμή  $t_2=14s$ .

- Να βρεθεί η επιτάχυνση  $a$  (αλγεβρική τιμή).
- Να βρεθούν οι εξισώσεις κίνησης (θέσης-χρόνου και ταχύτητας-χρόνου)
- Να βρεθεί η χρονική στιγμή  $t_3$  που το σώμα βρίσκεται στο σημείο  $x_3=-21m$ .
- Να γίνουν οι γραφικές παραστάσεις  $u-t$  και  $x-t$  για το χρονικό διάστημα από  $t_0$  έως  $t_3$ .
- Να βρεθεί η μετατόπιση του σώματος για το χρονικό διάστημα από  $t_0$  έως  $t_2$  με τη βοήθεια του διαγράμματος  $u-t$ .
- Να βρεθεί η μετατόπιση του σώματος για το χρονικό διάστημα από  $t_0$  έως  $t_3$  με τη βοήθεια του διαγράμματος  $u-t$ .

**14.** Σώμα Α κινείται προς τα δεξιά με σταθερή ταχύτητα μέτρου  $|u_1|=10m/s$  και τη στιγμή  $t_0=0$ , βρίσκεται πίσω κατά 20m από σώμα Β το οποίο κινείται επίσης προς τα δεξιά με σταθερή ταχύτητα μέτρου  $|u_2|=8m/s$ .

**α)** Να βρεθούν οι εξισώσεις κίνησης (θέσης-χρόνου), για τα δύο σώματα ως προς σύστημα που έχει αρχή τη θέση του A τη στιγμή  $t_0=0$  και θετική φορά τη φορά κίνησης των σωμάτων.

**β)** Να βρεθεί σε πόσο χρόνο το σώμα A θα φτάσει το σώμα B.

**γ)** Να γίνουν τα διαγράμματα θέσης-χρόνου ( $x-t$ ), για τα δύο σώματα σε κοινό σύστημα αξόνων.

**15.** Σώμα A απέχει απόσταση  $d=48\text{m}$  από σώμα B. Τα δύο σώματα είναι αρχικά ακίνητα και αρχίζουν να κινούνται την ίδια στιγμή, το σώμα A προς τα δεξιά με σταθερή επιτάχυνση μέτρου  $|a_1|=2\text{m/s}^2$  και το σώμα B προς τα αριστερά με σταθερή επιτάχυνση μέτρου  $|a_2|=4\text{m/s}^2$ . Να βρεθεί σε πόσο χρόνο τα δύο σώματα θα συναντηθούν και πόση απόσταση θα έχει διανύσει το κάθε σώμα μέχρι τη συνάντηση.