

## Ευθύγραμμη ομαλή κίνηση

.Να μετατραπούν στο διεθνές σύστημα:  $u=7,2\text{Km/h}$   $u=9\text{m/min}$   $u=0,18\text{Km/min}$  ( $2\text{m/sec}$   $0,15\text{m/sec}$   $3\text{m/sec}$ )

.Να εκφραστούν οι ταχύτητες σε  $\text{Km/h}$ :  $u=2\text{Km/min}$   $u=360\text{cm/h}$   $u=1\text{cm/sec}$

.Να εκφραστούν οι ταχύτητες σε  $\text{m/min}$ :  $u=0,72\text{Km/h}$   $u=10,8\text{m/h}$   $u=2\text{cm/sec}$

.Ένα κινητό διανύει  $40\text{m}$  σε  $5\text{ sec}$ . Με πόση ταχύτητα κινείται; ( $8\text{m/sec}$ )

.Αυτοκίνητο έχει ταχύτητα  $u=72\text{Km/h}$ . Πόσο διάστημα διανύει σε  $10\text{sec}$ ;

.Η ταχύτητα ενός αυτοκινήτου είναι  $15\text{m/sec}$ . Σε πόσο χρόνο διανύει  $3\text{Km}$ ;

.Πόση είναι η ταχύτητα ενός κινητού που σε  $1\text{min}$  διανύει  $1\text{Km}$ ;

.Δύο κινητά αναχωρούν συγχρόνως από το ίδιο σημείο και κινούνται πάνω στην ίδια ευθεία με ταχύτητες  $u_1=10\text{m/sec}$ ,  $u_2=8\text{m/sec}$ . Πόσο θα απέχουν μεταξύ τους μετά από  $5\text{sec}$  όταν κινούνται με την ίδια φορά και όταν κινούνται αντιθέτως; ( $10\text{m}$   $90\text{m}$ )

.Από μια πόλη αναχωρεί ένας πεζός με ταχύτητα  $u_1=4\text{Km/h}$  προς βορρά και ένας άλλος με ταχύτητα  $u_2=8\text{Km/h}$  προς νότο. Πόσο θα απέχουν μεταξύ τους μετά από  $2\text{min}$ ; ( $400\text{m}$ )

.Κινητό εκτελεί ομαλή κίνηση με ταχύτητα  $u=12\text{Km/h}$ . Πόσο διάστημα διανύει σε  $3\text{ min}$ ; ( $600\text{m}$ )

.Από την πλατεία της Λάρισας ξεκινάει ένας ποδηλάτης στις  $11^{15}\text{π.μ.}$  με ταχύτητα  $u_1=10\text{m/sec}$  και στις  $11^{20}\text{π.μ.}$  ένας άλλος ποδηλάτης με ταχύτητα  $u_2=15\text{m/sec}$  προς την ίδια κατεύθυνση. Πόσο απέχουν μεταξύ τους οι δύο ποδηλάτες στις  $12\text{ το μεσημέρι}$ ; ( $9\text{Km}$ )

.Ένα αυτοκίνητο αναχωρεί από την πόλη Α με ταχύτητα  $u_1=4\text{Km/h}$  κινούμενο προς την ανατολή επί  $3\text{h}$  μέχρι το σημείο Β. Μετά αλλάζει διεύθυνση και κινείται προς το βορρά με ταχύτητα  $u_2=8\text{Km/h}$  επί  $2\text{h}$  μέχρι το σημείο Γ. Πόσο απέχει το σημείο Γ από το Α; ( $20\text{Km}$ )

.Δύο σημεία απέχουν  $1200\text{m}$ . Από το Α αναχωρεί κινητό με ταχύτητα  $u_1=10\text{m/sec}$  και φορά προς το Β και συγχρόνως από το Β αναχωρεί άλλο κινητό α) με αντίθετης φοράς ταχύτητα  $u_2=30\text{m/sec}$  β) με ίδιας φοράς ταχύτητα, για να συναντήσει το πρώτο. Πότε και που θα συναντηθούν;

.Από ένα σημείο αναχωρεί κινητό με σταθερή ταχύτητα  $u_1=20\text{m/sec}$ . Μετά από  $20\text{sec}$  από το ίδιο σημείο αναχωρεί άλλο κινητό με σταθερή ταχύτητα  $u_2=30\text{m/sec}$ . Σε ποια θέση το δεύτερο κινητό θα συναντήσει το πρώτο;

.Δύο σημεία Α και Β απέχουν  $1000\text{m}$ . Από το Α αναχωρεί κινητό με ταχύτητα  $u_1=10\text{m/sec}$ . Μετά από  $10\text{sec}$  από το Β άλλο σώμα με ταχύτητα  $u_2=20\text{m/sec}$  που έχει αντίθετη φορά από την  $u_1$ . Που θα συναντηθούν τα δύο σώματα;

.Ένα τρένο έχει μήκος  $60\text{m}$  και κινείται με ταχύτητα  $u=72\text{Km/h}$ . Επί πόσο χρόνο το τρένο θα περνάει πάνω από μία γέφυρα που έχει μήκος  $300\text{m}$ ; ( $18\text{sec}$ )

.Μία γέφυρα έχει μήκος 400m και ένα τρένο που τρέχει με ταχύτητα  $u=15\text{m/sec}$  χρειάζεται για να την περάσει μισό λεπτό. Τι μήκος έχει το τρένο; (50m)

.Ένα τρένο μήκους 200m που τρέχει με ταχύτητα 20m/sec χρειάζεται 1min να περάσει πάνω από μία γέφυρα. Τι μήκος έχει η γέφυρα; [1000m]

.Ένα τρένο χρειάζεται 1min για να περάσει με σταθερή ταχύτητα πάνω από μια γέφυρα μήκους 1000m και 1,5min από μια άλλη γέφυρα μήκους 1600m. Να βρεθεί η ταχύτητα του τρένου και το μήκος του. [ $u=20\text{m/sec}$  200m]

.Ένα τρένο έχει σταθερή ταχύτητα  $u=20\text{m/sec}$  και διέρχεται πάνω από γέφυρα μήκους 300m σε 20sec. Πόσο χρόνο θα χρειαστεί να διέλθει πάνω από γέφυρα μήκους 500m; (30sec)

.Ένα τρένο κινείται με σταθερή ταχύτητα και χρειάζεται 25sec για να διέλθει από γέφυρα μήκους 200m και 1min από γέφυρα μήκους 550m. Ποιο είναι το μήκος του τρένου και ποια η ταχύτητα αυτού; (50m 10m/sec)

.Τρένο με μήκος  $l$  κινείται με σταθερή ταχύτητα  $u$ . Στη διαδρομή του τρένου υπάρχουν δυο γέφυρες με μήκη  $l_1=800\text{m}$   $l_2=500\text{m}$ . Αν τα τμήματα του τρένου βρίσκονται πάνω από κάθε γέφυρα για χρόνους  $t_1=100\text{sec}$   $t_2=70\text{sec}$ , να βρείτε την ταχύτητα και το μήκος του τρένου. (10m/s 200m)

.Τρένο μήκους 50m για να περάσει από μια γέφυρα μήκους 250m χρειάζεται 20sec. Πόση είναι η ταχύτητα του τρένου σε Km/h; (54Km/h)

.Δύο πόλεις A και B απέχουν 120Km. Από την πόλη A αναχωρεί όχημα με ταχύτητα  $u_1=23\text{Km/h}$  προς την πόλη B και από την πόλη B συγχρόνως ένα άλλο όχημα με ταχύτητα  $u_2=17\text{Km/h}$  προς την πόλη A. Σε Ποιο σημείο θα συναντηθούν; (69Km από την A)

.Από τη Λάρισα και την Ελασσόνα που απέχουν 56Km αναχωρούν στις 12 το μεσημέρι τα λεωφορεία της γραμμής κινούμενα αντιθέτως με ταχύτητες 72Km/h και 40Km/h αντίστοιχως. Πότε θα συναντηθούν; Πόσο θα απέχει το σημείο συνάντησης από τη Λάρισα; (12,5h 36Km)

.Από δύο πόλεις που απέχουν 16Km ξεκινούν δύο πεζοί που έχουν ταχύτητες 5Km/h και 4Km/h με την ίδια φορά. Ο πρώτος αναχωρεί στις 10π.μ. και ο δεύτερος στις 12 το μεσημέρι. Πόσο απέχει το σημείο συνάντησης από τις δύο πόλεις; ποια ώρα θα συναντηθούν; (40Km 6μμ)

.Από δύο σημεία A και B που απέχουν μεταξύ τους 400m ξεκινούν δύο οχήματα έχοντας σταθερές ταχύτητες  $u_1=20\text{m/sec}$  και  $u_2=30\text{m/sec}$  και αντίθετης φοράς. Σε Ποιο σημείο θα συναντηθούν σε σχέση με τα A και B; (ΑΓ=160m ΒΓ=240m)

.Ένα κινητό διανύει 100m με ταχύτητα  $u_1=12,5\text{m/sec}$  και στη συνέχεια άλλα 120m με ταχύτητα  $u_2=10\text{m/sec}$ . Πόση είναι η μέση ταχύτητα του κινητού; (11m/sec)

.Ένα κινητό διανύει μια απόσταση με ταχύτητα  $u_1=5\text{m/sec}$  σε χρόνο 10sec. Στη συνέχεια η ταχύτητα αυτού γίνεται  $u_2=8\text{m/sec}$  επί χρόνο 5sec. Πόσο διάστημα διανύει; Με ποια μέση ταχύτητα το διανύει; (90m 6m/sec)

.Από τη Λάρισα και τον Τύρναβο αναχωρούν δύο αυτοκίνητα με ταχύτητες  $u_1=24\text{Km/h}$  και  $u_2=20\text{Km/h}$  κατευθυνόμενα προς την Ελασσόνα. Αν η απόσταση Λάρισας Τυρνάβου είναι 16Km, μετά πόσο χρόνο και που θα συναντηθούν; (4h 80Km)

.Δύο κινητά αναχωρούν από δύο σημεία που απέχουν 120m με αντίθετες ταχύτητες  $u_1=10\text{m/sec}$ ,  $u_2=15\text{m/sec}$ . Σε Ποιο σημείο θα συναντηθούν και μετά από πόσο χρόνο; (48m ή 72m 4,8sec)

.Πόσο χρόνο χρειάζεται μία αμαξοστοιχία μήκους 200m να περάσει μία γέφυρα μήκους 1600m όταν κινείται ομαλά με ταχύτητα 15m/sec; (2min)

.Κινητό αναχωρεί από την πόλη Α προς την Β που απέχει 720Km με ταχύτητα  $u$ . Μετά από 2 ώρες αναχωρεί άλλο με ταχύτητα κατά 5Km/h μεγαλύτερη από του πρώτου και φτάνει στη Β συγχρόνως με το πρώτο. Να βρεθούν οι ταχύτητες των δύο κινητών. (40Km/h 45Km/h)

.Από μία πόλη Α αναχωρούν δύο κινητά κινούμενα ομαλά με σταθερές ταχύτητες 4Km/h προς την Ανατολή, και 3Km/h προς τον Βορρά. Τι διάστημα θα διανύσει κάθε κινητό σε 5 ώρες και πόσο θα απέχουν τότε τα κινητά μεταξύ τους; (20Km 15Km 25Km)

.Δύο πόλεις απέχουν 50Km. Απ'αυτές αναχωρούν δύο κινητά με ταχύτητες  $u_1=10\text{Km/h}$  και  $u_2=15\text{Km/h}$  προς συνάντηση. Πότε θα συναντηθούν και που, όταν κινούνται αντιθέτως ή κατά την ίδια φορά. (2h 20Km 10h 100Km)

.Δυο κινητά ξεκινούν συγχρόνως από δύο πόλεις Α και Β που απέχουν 60Km κινούμενα αντιθέτως με ταχύτητες  $u_1=72\text{Km/h}$   $u_2=102\text{Km/h}$ . Να βρεθεί μετά από πόσο χρόνο θα συναντηθούν και σε Ποιο σημείο.

.Πυροβόλο όπλο απέχει 1600m από το στόχο και βάλλει ένα βλήμα με ταχύτητα  $u=800\text{m/sec}$ . Να βρεθεί σε Ποιο σημείο της ευθείας που ενώνει το πυροβόλο με το στόχο, πρέπει να σταθεί ακίνητος παρατηρητής για να ακούσει ταυτόχρονα τον ήχο που παράγεται κατά την εκπυρσοκρότηση του πυροβόλου και τον ήχο που παράγεται από το χτύπημα του βλήματος στο στόχο. Η ταχύτητα του ήχου είναι 340m/sec.

.Ένας ποδηλάτης στα πρώτα 10sec της κίνησής του διανύει 20m, στα επόμενα 10sec διανύει 40 m, στη συνέχεια σταματάει για 10sec και στα τελευταία 10sec διανύει 20m. Να βρεθεί η μέση ταχύτητα του ποδηλάτη.

.Δύο τρένα έχουν μήκος 100m και κινούνται σε παράλληλες τροχιές με ταχύτητες  $u_1=36\text{Km/h}$  και  $u_2=54\text{Km/h}$  της ίδιας φοράς. Πόσο χρόνο ο μηχανοδηγός του ενός τρένου θα βλέπει δίπλα του το άλλο τρένο; (20sec)

.Οι σιδηροτροχιές ενός τρένου είναι παράλληλες σε αυτοκινητόδρομο. Πόσο χρόνο θα βλέπει δίπλα του ένα τρένο μήκους 200m που τρέχει με ταχύτητα  $u=72\text{Km/h}$  ο οδηγός ενός αυτοκινήτου που έχει ταχύτητα παράλληλη με αυτή του τρένου και ίση με 108Km/h της ίδιας φοράς ή αντίθετης. (20sec 4sec)

.Πεζός αναχωρεί στις 12 το μεσημέρι από την πόλη Α προς μία πόλη Β με ταχύτητα 4Km/h. Στο δρόμο του τον προλαμβάνει το λεωφορείο το οποίο αναχώρησε από την Α στις 12<sup>20</sup> και ανεβαίνει σ'αυτό για να φτάσει στην πόλη Β κατά 10min γρηγορότερα από ότι θα έκανε συνεχίζοντας με τα πόδια. Να βρεθεί η ώρα της συνάντησης και η απόσταση των δύο πόλεων. Δίνεται η ταχύτητα του λεωφορείου ίση με 12Km/h. (12 30' 3Km)

.Η ταχύτητα ενός τρένου μετριέται από δύο επιβάτες. Ο ένας την μετράει με την βοήθεια των τακ που κάνουν οι ρόδες στις ενώσεις των ραγών και ο άλλος από τους τηλεγραφικούς στύλους που βρίσκονται δίπλα στις σιδηροτροχιές. Ο πρώτος από το πρώτο τακ μέχρι το 156 τακ μετράει χρόνο 3min και ταχύτητα 31,2 Km/h. Ο άλλος από τον πρώτο στύλο μέχρι τον 32 στύλο μετράει χρόνο 3min και ταχύτητα 32Km/h. Αν το μήκος κάθε ράγας είναι 10m και η

απόσταση των στύλων 50m, να βρεθεί η ταχύτητα του τρένου και το λάθος των επιβατών. (31Km/h)

## Ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση

Να υπολογιστούν στο S.I.  $\alpha=0,002\text{Km/sec}^2$   $\alpha=0,36\text{Km/min}^2$   $\alpha=100000\text{m/h}^2$   $\alpha=108\text{Km/h}^2$

Να εκφραστούν σε  $\text{Km/h}^2$   $\alpha=12\text{Km/min}^2$   $\alpha=0,001\text{m/sec}^2$   $\alpha=50\text{cm/sec}^2$

.Να μετατραπούν στο διεθνές σύστημα οι επιταχύνσεις  $\alpha_1=7,2\text{Km/min}^2$   $\alpha_2=1296\text{Km/h}^2$  ( $2\text{m/sec}^2$   $0,1\text{m/sec}^2$ )

.Αεροπλάνο μέσα σε χρόνο  $t=20\text{sec}$  από τη στιγμή που ξεκινά αποκτά ταχύτητα  $u=60\text{m/sec}$  ικανή για να απογειωθεί. Να βρεθεί η επιτάχυνση  $\alpha$  της κίνησης και το ελάχιστο μήκος του διαδρόμου που χρειάζεται.

Ένα κινητό ξεκινά από την ηρεμία και επιταχύνεται με  $\alpha=2\text{m/sec}^2$ . Μετά από ορισμένο χρόνο η ταχύτητά του είναι  $u=20\text{m/sec}$ . Πόσο διάστημα έχει διανύσει το κινητό σ' αυτό το χρόνο; (100m)

Ένα κινητό που έχει αρχική ταχύτητα  $5\text{m/sec}$  επιταχύνεται με σταθερή επιτάχυνση  $\alpha=6\text{m/sec}^2$  και σε ορισμένο χρόνο  $t$  διανύει 12m. Πόση είναι η ταχύτητά του στο τέλος αυτού του χρόνου; (13m/sec)

Ένα κινητό κινείται ευθύγραμμα. Τι στιγμή που η ταχύτητά του είναι  $10\text{m/sec}$  αρχίζει να επιταχύνεται ομαλά και μετά από 50m η ταχύτητά του είναι  $30\text{m/sec}$ . Να βρεθεί η επιτάχυνση και ο χρόνος για να διανυθούν τα 50m. ( $8\text{m/sec}^2$  2,5sec)

Ακίνητο σώμα αποκτά σταθερή επιτάχυνση  $\alpha=4\text{m/sec}^2$ . Πόσο διάστημα θα διανύσει κατά την διάρκεια του  $10^{\text{ου}}$  δευτερολέπτου. (38m)

.Κινητό ξεκινάει από την ηρεμία και διανύει κατά τη διάρκεια του  $5^{\text{ου}}$  δευτερολέπτου της κίνησής του διάστημα  $S=9\text{m}$ . Να βρεθεί η επιτάχυνση του κινητού. [ $\alpha=2\text{m/sec}^2$ ]

.Σώμα έχει αρχική ταχύτητα  $u_0$  και κινούμενο με σταθερή επιτάχυνση  $\alpha$  διατρέχει διάστημα  $S_1=54\text{m}$  σε χρόνο  $t_1=3\text{sec}$ . Στη συνέχεια κινείται με τη ταχύτητα που απέκτησε ευθύγραμμα ομαλά και στα επόμενα 5sec διανύει διάστημα  $S_2=120\text{m}$ . Να βρείτε  $u_0$ ,  $\alpha$  και να κάνετε τις γραφικές παραστάσεις των  $\alpha, u, S$  σαν συνάρτηση του χρόνου.

.Η ταχύτητα ενός αυτοκινήτου αυξάνεται από  $u_1=5\text{m/sec}$  σε  $u_2=20\text{ m/sec}$  αφού διατρέξει διάστημα  $S=37,5\text{m}$ . Να βρείτε την επιτάχυνση  $\alpha$  του αυτοκινήτου και το χρόνο  $t$  μέσα στον οποίο έγινε αυτή η μεταβολή της ταχύτητας.

.Ένα τρένο ξεκινά από την ηρεμία και διανύει σε 1 min διάστημα 1800m κινούμενο με σταθερή επιτάχυνση. Πόση είναι η ταχύτητα που αποκτά στο τέλος αυτού του χρόνου; [ $u=60\text{m/sec}$ ]

.Ένα αεροπλάνο για ν' απογειωθεί χρειάζεται διάδρομο μήκους 1000m και χρόνο 10sec. Πόση ταχύτητα έχει τη στιγμή της απογείωσης; [ $u=200\text{m/sec}$ ]

.Ακίνητο αυτοκίνητο επιταχύνεται με σταθερή επιτάχυνση  $\alpha=2\text{m/sec}^2$ . Πόσο διάστημα διανύει από το τέλος του τετάρτου δευτερολέπτου, μέχρι το τέλος του έκτου δευτερολέπτου της κίνησης; [20m]

.Τι διάστημα διανύει ένα σώμα που ξεκινάει από την ηρεμία με επιτάχυνση  $a=2\text{m/sec}^2$ , στο  $1^{\circ}\text{sec}$  της κίνησης, στη διάρκεια των πρώτων  $2\text{sec}$  της κίνησης και στη διάρκεια του  $2^{\circ}\text{sec}$  της κίνησης. (1m 4m 3m)

.Ένα σώμα διανύει 980m χωρίς αρχική ταχύτητα. Αν η επιτάχυνση του είναι  $10\text{m/sec}^2$ , να βρεθεί η ταχύτητά του και ο χρόνος της κινήσεως. (140m/sec 14sec)

.Ένα σώμα που ηρεμεί αρχίζει να εκτελεί ομαλά επιταχυνόμενη ευθύγραμμη κίνηση. Στη διάρκεια του  $8^{\circ}\text{sec}$  δευτερολέπτου της κίνησης, διανύει 15m. Πόση είναι η επιτάχυνση; Τι ταχύτητα θα έχει στο τέλος του  $10^{\circ}\text{sec}$  δευτερολέπτου της κίνησης; [ $a=2\text{m/sec}^2$   $u=20\text{m/sec}$ ]

.Σώμα που είναι ακίνητο αρχίζει να εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση και το χρονικό διάστημα μεταξύ  $4^{\circ}\text{sec}$  και  $6^{\circ}\text{sec}$  δευτερολέπτου της κίνησης διανύει απόσταση 28m. Πόση είναι η ταχύτητα στο τέλος του  $5^{\circ}\text{sec}$  δευτερολέπτου; [14m/sec]

.Κινητό που έχει αρχική ταχύτητα  $5\text{m/sec}$  εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση και διανύει 34m μεταξύ  $5^{\circ}\text{sec}$  και  $7^{\circ}\text{sec}$  δευτερολέπτου της κίνησης. Πόση είναι η επιτάχυνση και πόση η ταχύτητα μετά από διάρκεια κίνησης 10sec; [ $a=2\text{m/sec}^2$   $u=25\text{m/sec}$ ]

.Σώμα έχει αρχική ταχύτητα  $10\text{m/sec}$  και κινείται με επιτάχυνση  $4\text{m/sec}^2$ . Μεταξύ δύο χρονικών στιγμών που διαφέρουν κατά  $2\text{sec}$  διανύει 68m. Ποίες είναι αυτές οι στιγμές και πόση ταχύτητα έχει σε κάθε μία από αυτές τις στιγμές; [30m/sec 38m/sec]

.Δύο σημεία A και B απέχουν 250m. Από το A ξεκινάει σώμα με επιτάχυνση  $a_1=2\text{m/sec}^2$  και από το B άλλο με επιτάχυνση  $a_2=3\text{m/sec}^2$ . Τα δύο κινητά κινούνται αντιθέτως προς συνάντησή. Πότε και σε ποια θέση θα συναντηθούν; (10sec 100m από το A)

.Από δύο σημεία A και B που απέχουν 175m ξεκινούν δύο σώματα. Το εκ του A με ταχύτητα  $u_{0,1}=10\text{m/sec}$  και  $a_1=4\text{m/sec}^2$  και το εκ του B χωρίς αρχική ταχύτητα και  $a_2=6\text{m/sec}$ . Πότε θα συναντηθούν και σε ποιο σημείο αν ξεκινήσουν συγχρόνως και κινηθούν αντιθέτως. (5sec 100m)

.Κινητό έχει αρχική ταχύτητα  $u_0=10\text{m/sec}$  και επιτάχυνση  $a=2\text{m/sec}^2$ . Πόσο διάστημα διανύει κατά την διάρκεια του πρώτου δευτερολέπτου και πόσο κατά την διάρκεια του τρίτου; (11m 15m)

11.Ενας δρομέας του δρόμου των 100m αναπτύσσει μέγιστη ταχύτητα  $10\text{m/sec}$  και μέγιστη επιτάχυνση  $10\text{m/sec}^2$ . ποια είναι η επίδοση (ρεκόρ) του αθλητή; (10,5sec)

## Ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη

.Ένα κινητό έχει ταχύτητα  $40\text{m/sec}$  και αρχίζει να επιβραδύνεται με σταθερή επιβράδυνση  $a=0,2\text{m/sec}^2$ . Να υπολογιστούν: α) Το διάστημα που διανύει μέχρι να γίνει η ταχύτητά του ίση με το μισό της αρχικής. β) Το ολικό διάστημα μέχρι που σταματά. (3Km 4Km)

Η αρχική ταχύτητα ενός κινητού που εκτελεί ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση είναι  $50\text{m/sec}$  και σταματά μετά από  $5\text{sec}$ . Να βρεθεί η επιβράδυνση του και το ολικό διάστημα που διανύει. ( $10\text{m/sec}^2$   $125\text{m}$ )

Από δύο σημεία ευθυγράμμου δρόμου που απέχουν μεταξύ τους  $90\text{m}$ , διέρχεται κινητό με διαφορά χρόνου  $2\text{sec}$ . Στο δεύτερο σημείο η ταχύτητα του είναι  $40\text{m/sec}$ . Να βρεθεί η ταχύτητα του στο πρώτο σημείο. ( $50\text{m/s}$ )

.Τα φρένα ενός τρένου μπορούν να δημιουργήσουν επιβράδυνση  $a=1\text{m/sec}^2$  Αν το τρένο κινείται με ταχύτητα  $90\text{Km/h}$  σε πόση απόσταση από το σταθμό πρέπει να εφαρμοστούν τα φρένα του για να σταματήσει ακριβώς σε αυτόν.

.Ο χρόνος που περνάει από τη στιγμή που ο οδηγός αυτοκινήτου αντιλαμβάνεται εμπόδιο μέχρι τη στιγμή που εφαρμόζει τα φρένα του είναι  $t=0,4\text{ sec}$ . Αν η αρχική ταχύτητα του αυτοκινήτου είναι  $30\text{m/sec}$  και η επιβράδυνση από τα φρένα είναι  $5\text{m/sec}^2$ , να βρεθεί το ολικό διάστημα που θα διανύσει το αυτοκίνητο από τη στιγμή που ο οδηγός αντιλαμβάνεται το εμπόδιο μέχρι που θα σταματήσει.

.Δύο αυτοκίνητα κινούνται πάνω στον ίδιο δρόμο με την ίδια φορά. Αυτό που προηγείται έχει ταχύτητα  $u_1=10\text{m/sec}$  και το άλλο που ακολουθεί έχει  $u_2=30\text{m/sec}$ . Αν απέχουν διάστημα  $S=100\text{m}$ , ποια πρέπει να είναι η ελάχιστη επιβράδυνση του πίσω αυτοκινήτου για να αποφύγει τη σύγκρουση με το μπροστινό.

.Ένα κινητό που κινείται ευθύγραμμα με  $u_0=20\text{m/sec}$  επιβραδύνεται και σταματάει μετά από διάστημα  $S=40\text{m}$ . Να βρείτε την επιβράδυνση, τον ολικό χρόνο κίνησής του και το διάστημα που διανύει στα δύο τελευταία δευτερόλεπτα της κίνησής του.

.Ένα κινητό έχει αρχική ταχύτητα  $45\text{m/sec}$  και επιβράδυνση  $5\text{m/sec}^2$ . Να βρεθεί ο χρόνος που κινείται, το διάστημα που θα διανύσει και η ταχύτητα στο τέλος του  $8^{\text{ου}}$  δευτερολέπτου. ( $9\text{sec}$   $202,5\text{m}$   $5\text{m/sec}$ )

.Ένα κινητό έχει επιβράδυνση  $8\text{m/sec}^2$  και σταματά εντελώς μετά από  $3\text{sec}$ . Να βρεθούν η αρχική του ταχύτητα και το διανυθέν διάστημα.

.Ένα κινητό ξεκινάει από την ηρεμία με επιτάχυνση  $10\text{cm/sec}^2$ . Τι ταχύτητα έχει και πόσο διάστημα διανύει μετά από  $5\text{sec}$ . Στο τέλος του  $5^{\text{ου}}$  δευτερολέπτου αποκτά επιβράδυνση  $20\text{cm/sec}^2$ . Μετά πόσο χρόνο θα σταματήσει και πόσο διάστημα θα διανύσει στη δεύτερη φάση της κίνησής του;

.Δύο σημεία απέχουν  $200\text{m}$ . Από το Α αναχωρεί ένα κινητό χωρίς αρχική ταχύτητα με επιτάχυνση  $a=1\text{m/sec}^2$  και από το Β ένα κινητό με αρχική ταχύτητα  $u_0=20\text{m/sec}$  και επιβράδυνση ίση κατά μέτρο με την επιτάχυνση του πρώτου. Πότε και που θα συναντηθούν αν κινούνται αντιθέτως; ( $10\text{sec}$   $\Delta\Gamma=50\text{m}$ )

.Δύο σημεία απέχουν  $290\text{m}$  και από αυτά αναχωρούν κινούμενα αντιθέτως δύο σώματα. Το ένα με επιτάχυνση  $5\text{m/sec}^2$  χωρίς αρχική ταχύτητα και το άλλο με ίσου μέτρου επιβράδυνση και αρχική ταχύτητα  $u_0=20\text{m/sec}$ , που τελικά θα σταματήσει. Πότε και που θα συναντηθούν. ( $10\text{sec}$   $\Delta\Gamma=250\text{m}$ )

.Ο χρόνος αντίδρασης ενός οδηγού αυτοκινήτου είναι  $0,7\text{sec}$ . Όταν η ταχύτητα του αυτοκινήτου του είναι  $36\text{km/h}$  αντιλαμβάνεται ένα εμπόδιο και φρενάρει. Τα φρένα προσδίδουν στο αυτοκίνητο επιβράδυνση  $5\text{m/sec}^2$ . Πόσο πριν το εμπόδιο πρέπει να αντιληφθεί τον κίνδυνο για να αποφύγει το εμπόδιο; ( $17\text{m}$ )

.Ακίνητο όχημα μετά από 30sec αποκτά ταχύτητα 72Km/h την οποία διατηρεί για 2min. Στο τέλος αυτού του χρόνου ο επιβάτης του οχήματος αντιλαμβάνεται ένα εμπόδιο και καταφέρνει να το σταματήσει σε 5sec. Πόσα και ποια είδη κινήσεων εκτελεί. Πόσο είναι το ολικό διάστημα. Να γίνουν τα διαγράμματα  $x-t$ ,  $u-t$ ,  $a-t$ . (5° Λύκειο Λάρισας)  
[ $X_{ολ}=2750m$ ]

## Ελεύθερη πτώση - Κατακόρυφη βολή

Αφήνω μια πέτρα να πέσει από την ταράτσα πολυκατοικίας και φτάνει στο έδαφος σε χρόνο 3sec. Να βρεθεί το ύψος της πολυκατοικίας.  $g=10m/sec^2$

Από ύψος 45m αφήνεται να πέσει μια πέτρα. Σε πόσο χρόνο θα φτάσει στο έδαφος και με ποια ταχύτητα;  
(3sec 30m/sec)

Από ποιο ύψος αφήνεται να πέσει και σε πόσο χρόνο θα φτάσει στο έδαφος σώμα που φτάνει σ'αυτό με ταχύτητα  $u=50\text{m/sec}$ .  $g=10\text{m/sec}^2$

Από το υψηλότερο σημείο του πύργου του Αϊφφελ (ύψους 320m) αφήνεται να πέσει πέτρα. Πόσος χρόνος θα περάσει μέχρι να φτάσει στο έδαφος και με πόση ταχύτητα θα χτυπήσει σ'αυτό;

.Μια πέτρα πέφτει από τη στέγη ενός σπιτιού και φτάνει στο έδαφος μετά από 6sec. Με ποια ταχύτητα φτάνει η πέτρα στο έδαφος και πόσο ψηλό είναι το σπίτι;

Από ποιο ύψος πρέπει ν'αφήσουμε σώμα για να φτάσει στο έδαφος με ταχύτητα  $8\text{m/sec}$ ;  $g=10\text{m/sec}^2$

από το παράθυρο ψηλού κτιρίου αφήνουμε να πέφτουν μικρές σφαίρες με ρυθμό μια σφαίρα στο δευτερόλεπτο. Να βρείτε 1)Πόσο διάστημα έχει διανύσει η πρώτη σφαίρα, όταν ξεκινάει η δεύτερη; 2) Πόση είναι η απόσταση της πρώτης από τη δεύτερη, όταν ξεκινάει η τρίτη; 3)Σύμφωνα με ποιο νόμο μεταβάλλεται με το χρόνο η απόσταση των δύο πρώτων σφαιρών.

.Ένα σώμα πέφτει από ύψος 4m σε χρόνο  $t$ . Σε ποιο ύψος βρίσκεται σε χρόνο  $t/2$ ; (3m)

από ύψος  $h=180\text{m}$  αφήνουμε να πέσει ελεύθερα ένα σώμα και μετά από 2sec αφήνουμε από το ίδιο ύψος δεύτερο σώμα. Πόσο θα απέχει το δεύτερο σώμα από το έδαφος, όταν το πρώτο φτάνει στο έδαφος;

.Ένα σώμα πέφτει ελεύθερα από ύψος  $h$ . Κάποια στιγμή έχει ταχύτητα  $u=4\text{m/sec}$  και μετά από 3,6sec φτάνει στο έδαφος. Να βρεθεί το ύψος  $h$ . (80)

.από πύργο αφήνουμε να πέφτουν ελεύθερα μικρές σφαίρες, μία κάθε δευτερόλεπτο. α)Πόσο διάστημα έχει διανύσει η πρώτη σφαίρα όταν ξεκινά η πέμπτη; β)Πόση είναι η απόσταση της πρώτης από τη δεύτερη όταν ξεκινά η όγδοη; (80m 65m)

.Δύο σώματα βρίσκονται στην ίδια κατακόρυφο και απέχουν μεταξύ τους 105m. Αφήνουμε να πέσει αυτό που βρίσκεται ψηλότερα και μετά από 3sec το άλλο. Σε πόσο χρόνο θα συναντηθούν; (5sec)

Αλεξιπτωιστής κατεβαίνει κατακόρυφα με σταθερή ταχύτητα  $u$  και τη στιγμή που απέχει από το έδαφος απόσταση  $H$  αφήνει να πέσει ένα αντικείμενο. Αν ο χρόνος που κάνει να πέσει το αντικείμενο στο έδαφος είναι  $t=10\text{sec}$  και ο αλεξιπτωιστής φτάνει με καθυστέρηση  $\Delta t=100\text{sec}$ . Να βρείτε την ταχύτητα  $u$  και το ύψος  $H$ . ( 5m/sec 550m)

.Αερόστατο κατεβαίνει με σταθερή ταχύτητα. Όταν βρίσκεται σε ύψος 200m πέφτει από αυτό ένα σώμα που φτάνει στο έδαφος σε 4sec. Να βρείτε την ταχύτητα του αερόστατου.

.Από το παράθυρο του τετάρτου ορόφου περνά πέφτοντας ένα σώμα με ταχύτητα  $2\text{m/sec}$  και από το παράθυρο του τρίτου ορόφου περνά με ταχύτητα  $10\text{m/sec}$ . Πόσο απέχουν μεταξύ τους τα δύο παράθυρα; Πόσο χρόνο χρειάζεται για να διανύσει την απόσταση αυτή; Από ποιο σημείο ξεκίνησε το σώμα; (4,8m 0,8sec 5m από τον τρίτο)

.Ένας αλεξιπτωιστής πέφτει με σταθερή ταχύτητα  $6\text{m/sec}$ . από ποιο ύψος πρέπει να αφεθεί μια πέτρα για να φτάσει στο έδαφος έχοντας την ταχύτητα του αλεξιπτωιστή;



Σώμα εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα πάνω με αρχική ταχύτητα  $u_0 = 20\text{m/sec}$ . Να βρείτε 1)το χρόνο ανόδου του σώματος 2)το χρόνο ανόδου του σώματος 3)το μέγιστο ύψος στο οποίο θα φτάσει και 4)την διάρκεια της κίνησης.

Σώμα ρίχνεται κατακόρυφα προς τα πάνω με αρχική ταχύτητα  $u_0 = 50\text{m/sec}$ . Να βρείτε τη διάρκεια ανόδου του σώματος το μέγιστο ύψος στο οποίο θα φτάσει και την ταχύτητα που θα έχει τη χρονική στιγμή  $t=10\text{sec}$ .

Σώμα εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα πάνω με αρχική ταχύτητα  $u_0$ . Μετά από  $1\text{sec}$  η ταχύτητά του είναι  $20\text{sec}$ . Σε ποιο ύψος θα φτάσει; Πότε θα επιστρέψει στο σημείο εκτόξευσης;

από ύψος  $60\text{m}$  ρίχνεται ένα σώμα κατακόρυφα προς τα πάνω και μετά από  $4\text{sec}$  φτάνει στο έδαφος. Να βρείτε την ταχύτητα με την οποία κτυπά στο έδαφος.

Από την ταράτσα πολυκατοικίας ύψους  $25\text{m}$  εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα πάνω, σώμα, με ταχύτητα  $20\text{m/sec}$ . Σε πιο ύψος θα φτάσει το σώμα; Σε πόσο χρόνο θα φτάσει στο έδαφος;

Αν εκτοξεύσουμε προς τα πάνω δύο σώματα, που έχουν διαφορετικές μάζες, με την ίδια αρχική ταχύτητα, πιο θα φτάσει ψηλότερα και γιατί;

Σώμα εκτοξεύεται κατακορύφως προς τα πάνω με αρχική ταχύτητα  $30\text{m/sec}$  Να βρεθεί α)Σε ποιο ύψος θα φτάσει β)Πότε θα επιστρέψει και γ)Πόση ταχύτητα θα έχει  $2\text{sec}$ ,  $4\text{sec}$  από τη στιγμή της αναχώρησης δ)που θα βρίσκεται αυτές τις χρονικές στιγμές και ε)που θα βρίσκεται όταν η ταχύτητα γίνει το μισό της αρχικής. ( $45\text{m}$   $6\text{sec}$   $10\text{m/sec}$   $-10\text{m/sec}$   $40\text{m}$   $40\text{m}$   $33,75\text{m}$  )

Ένα σώμα εκτοξεύεται από το έδαφος κατακορύφως προς τα πάνω και επιστρέφει σ'αυτό μετά από  $4\text{sec}$ . Με ποια ταχύτητα εκτοξεύτηκε; Με ποια επέστρεψε και σε ποιο ύψος φτάνει; ( $20\text{m/sec}$   $20\text{m/sec}$   $20\text{m}$ )

Από σημείο που βρίσκεται  $30\text{m}$  πάνω από το έδαφος εκτοξεύεται σώμα κατακορύφως προς τα πάνω με ταχύτητα  $5\text{m/sec}$ . Να βρεθεί πόσο χρόνο θα διαρκέσει η κίνηση μέχρι το έδαφος και η ταχύτητα με την οποία θα φτάσει σ'αυτό. ( $3\text{sec}$   $25\text{m/sec}$ )

Σώμα εκτοξεύεται κατακορύφως προς τα πάνω με ταχύτητα  $20\text{m/sec}$ . Σε ποιο ύψος η ταχύτητα είναι  $12\text{m/sec}$ ; Από τη στιγμή αυτή μέχρι την επιστροφή στο έδαφος πόσος χρόνος περνά; ( $12,8\text{m}$   $3,2\text{sec}$ )

Ένα σώμα εκτοξεύεται κατακορύφως προς τα επάνω και φτάνει μέχρι ύψους  $20\text{m}$ . Σε ποιο σημείο η ταχύτητα είναι το μισό της αρχικής; ( $15\text{m}$ )

Σώμα ρίχνεται κατακόρυφα προς τα πάνω με ταχύτητα  $4\text{m/sec}$ . Ένα δεύτερο σώμα ρίχνεται από το ίδιο σημείο και φτάνει σε τετραπλάσιο ύψος. Πόση είναι η αρχική ταχύτητα του δεύτερου;

Σώμα βάλλεται από το έδαφος κατακορύφως με ταχύτητα  $40\text{m/sec}$  προς τα πάνω. Μετά από πόσο χρόνο θα κατεβαίνει με ταχύτητα  $20\text{m/sec}$ . Να γίνουν τα διαγράμματα  $u-t$ ,  $h-t$ . ( $t=6\text{sec}$ )

Ένα σώμα αφήνεται να πέσει από κάποιο ύψος χωρίς αρχική ταχύτητα. Σε κάποιο σημείο της διαδρομής έχει ταχύτητα  $10\text{m/sec}$  και σε ένα χαμηλότερο σημείο έχει ταχύτητα  $20\text{m/sec}$ . Πόσο απέχουν μεταξύ τους τα δύο σημεία;

Από τη βάση ενός πύργου ύψους 80m εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα πάνω σώμα με αρχική ταχύτητα 40m/sec και συγχρόνως αφήνεται να πέσει από την κορυφή του πύργου άλλο σώμα χωρίς αρχική ταχύτητα. Σε ποιο σημείο θα συναντηθούν τα δύο σώματα;

## Σχετική ταχύτητα - Σύνθεση κινήσεων

Δύο τρένα Α,Β κινούνται σε παράλληλες τροχιές με ταχύτητες  $u_1 = 60\text{Km/h}$ ,  $u_2 = 80\text{Km/h}$  και αντίθετες φορές. Να βρείτε τη σχετική ταχύτητα του Α ως προς παρατηρητή που βρίσκεται στο Β και τη σχετική ταχύτητα του Β ως προς το Α.

Αεροπλάνο εκτελεί πτήση μετ'επιστροφής από σημείο Α σε σημείο Β, που απέχουν απόσταση  $S = 900\text{km}$ . Η ταχύτητα του αεροπλάνου ως προς τον ακίνητο αέρα είναι  $u_1 = 300\text{km/h}$ . Αν φυσάει άνεμος κατά τη διεύθυνση ΑΒ με ταχύτητα  $u_2 = 60\text{Km/h}$ , πόση είναι η διαφορά χρόνου που κάνει το αεροπλάνο, για να καλύψει την παραπάνω πτήση.

Πλοίο διασχίζει ένα ποτάμι πλάτους  $S = 200\text{m}$ . Αν το πλοίο κινείται με ταχύτητα που έχει μέτρο  $u_1 = 8\text{m/sec}$  και διεύθυνση κάθετη στο ρεύμα του ποταμού. Η ταχύτητα του νερού είναι  $u_2 = 6\text{m/sec}$ . Να βρείτε την ταχύτητα που προσδίνουν στο πλοίο οι μηχανές του και το χρόνο που κάνει να φτάσει στην απέναντι όχθη.

.Οι κυλιόμενες σκάλες της πλατείας ομονοίας έχουν μήκος  $S = 9\text{m}$  και ανεβαίνουν με  $u = 1\text{m/sec}$ . Ανθρωπος κινείται στις σκάλες με  $u_a = 2\text{m/sec}$  ως προς τις σκάλες. Να βρείτε την απόλυτη ταχύτητα του ανθρώπου και το χρόνο που κινείται στις σκάλες όταν η κίνησή του έχει 1) την ίδια φορά 2) αντίθετη φορά με την κίνηση που κάνουν οι σκάλες.

.Από ακίνητο αερόστατο που βρίσκεται σε μεγάλο ύψος αφήνεται να πέσει μια πέτρα. Μετά από 3sec αφήνεται να πέσει μια δεύτερη πέτρα. ποια είναι η σχετική ταχύτητα της δεύτερης πέτρας ως προς την πρώτη 2sec μετά την έναρξη πτώσης της δεύτερης.

.Από πολύ ψηλά αφήνεται να πέσει μια πέτρα και μετά από 5sec από το ίδιο σημείο εκτοξεύεται προς τα κάτω μια άλλη πέτρα με αρχική ταχύτητα 10m/sec. ποια είναι η σχετική ταχύτητα της δεύτερης πέτρας ως προς την πρώτη εκείνη τη στιγμή;

.Ο επιβάτης ενός αερόστατου που ανέρχεται συνεχώς με σταθερή ταχύτητα 10m/sec, αφήνει να πέσει μια πέτρα. ποια θα είναι η ταχύτητα της πέτρας ως προς τον επιβάτη μετά από 5sec;

## Ομαλή κυκλική κίνηση

1. Πάνω σε κύκλο ακτίνας  $R=10\text{m}$  κινούνται δύο κινητά με ταχύτητες  $u_1=2,5\text{m/sec}$  και  $u_2=1,5\text{m/sec}$ . Να βρείτε το χρόνο μεταξύ δύο διαδοχικών συναντήσεων των κινητών. [62,8 15,7sec]

2. Υλικό σημείο που κάνει ομαλή κυκλική κίνηση σε κύκλο ακτίνας  $R=1\text{m}$  σε χρόνο  $t=1\text{sec}$  διαγράφει τόξο  $18^\circ$ . Να βρείτε τη γραμμική του ταχύτητα και τον αριθμό των στροφών που κάνει σε χρόνο  $t=100\text{sec}$ . [0,314m/sec 5στροφές]

3. Δύο κινητά κάνουν ομαλή κυκλική κίνηση σε κύκλους με ακτίνες  $R_1$  και  $R_2=2R_1$  με αντίστοιχες γραμμικές ταχύτητες  $u_1$  και  $u_2=\frac{u_1}{2}$ . Να βρείτε την περίοδο  $T_2$  αν είναι η  $T_1=2\text{sec}$ . [8sec]

4. Σε κυκλικό στίβο ακτίνας  $R=\frac{200}{\pi}\text{m}$ , ξεκινούν από το ίδιο σημείο δύο δρομείς Α και Β με ταχύτητες  $u_A=3\text{m/sec}$   $u_B=2\text{m/sec}$ . Μετά από πόσο χρόνο θα συναντηθούν για τρίτη φορά, όταν κινούνται 1) με την ίδια φορά και 2) με αντίθετη φορά.

5. Δύο δρομείς Α και Β τρέχουν σε κυκλικό στίβο μήκους  $S=420\text{m}$  με ταχύτητες  $u_A=16\text{m/sec}$   $u_B=9\text{m/sec}$  ίδιας φοράς. Τη χρονική στιγμή  $t=0$  διέρχονται από το σημείο Γ. 1) Μετά από πόσο χρόνο θα συναντηθούν για πρώτη φορά και πόσο διάστημα έχει διατρέξει ο καθένας. 2) Μετά από πόσο χρόνο θα συναντηθούν στο σημείο Γ και πόσες στροφές έχει κάνει ο καθένας.

6. Σε κυκλικό στίβο κινούνται δύο δρομείς με γωνιακές ταχύτητες  $\omega_1=\frac{\pi}{10}\text{rad/sec}$  και  $\omega_2=\frac{\pi}{12}\text{rad/sec}$ . Οι δρομείς ξεκινούν από το ίδιο σημείο και κινούνται κατά την ίδια φορά. Να βρείτε τις συχνότητες και τις περιόδους των δρομέων καθώς και το χρόνο που θα παρέλθει μέχρι να συναντηθούν για δεύτερη φορά.