

Ασκήσεις στην κινηματικήA) Ευθύγραμμη ομαλή κίνηση

1. Δύο σώματα **A** και **B** απέχουν αρχικά μεταξύ τους απόσταση $d = 200 \text{ m}$. Τα σώματα ξεκινούν ταυτόχρονα και κινούνται στην ίδια ευθεία, αντίρροπα και με σταθερές ταχύτητες $v_A = 30 \text{ m/s}$ και $v_B = 72 \text{ Km/h}$, αντίστοιχα. Να βρεθούν:
- α) Μετά από πόσο χρόνο θα συναντηθούν;
 β) Πόση απόσταση έχει διανύσει το κάθε σώμα, αντίστοιχα;
 γ) Πόσο απέχουν τα δύο σώματα μεταξύ τους μετά από 2s , από τη στιγμή που ξεκίνησαν;

[Απ. α) $t = 4 \text{ s}$, β) $120 \text{ m} - 80 \text{ m}$, γ) 100 m]

2. Δύο σώματα **A** και **B** απέχουν αρχικά μεταξύ τους απόσταση $d = 300 \text{ m}$. Τα σώματα ξεκινούν ταυτόχρονα και κινούνται στην ίδια ευθεία, αντίρροπα και με σταθερές ταχύτητες $v_A = x \text{ Km/h}$ και $v_B = 20 \text{ m/s}$, αντίστοιχα. Αν τα δύο σώματα συναντώνται μετά από χρόνο $t = 6 \text{ s}$, να βρεθούν:
- α) Πόση είναι η ταχύτητα $v_A = x \text{ Km/h}$ του σώματος **A**;
 β) Πόση απόσταση έχει διανύσει το κάθε σώμα, αντίστοιχα;
 γ) Πόσο απέχουν τα δύο σώματα μεταξύ τους μετά από 4 s , από τη στιγμή που ξεκίνησαν;

[Απ. α) $v_A = 108 \text{ Km/h}$, β) $180 \text{ m} - 120 \text{ m}$, γ) 100 m]

3. Με βάση τα δεδομένα της άσκησης 1 , αν τα δύο σώματα τη στιγμή της συνάντησής τους δεν συγκρούονται αλλά περνά το ένα δίπλα στο άλλο, να βρεθεί πόσο απέχουν μεταξύ τους μετά από συνολικό χρόνο $t = 6 \text{ s}$ από τη στιγμή που ξεκίνησαν;

[Απ. 100 m]

4. Δύο σώματα **A** και **B** απέχουν αρχικά μεταξύ τους απόσταση d . Τα σώματα ξεκινούν ταυτόχρονα και κινούνται στην ίδια ευθεία, αντίρροπα και με σταθερές ταχύτητες $v_A = 20 \text{ m/s}$ και $v_B = 36 \text{ Km/h}$, αντίστοιχα. Αν τα δύο σώματα συναντώνται μετά από χρόνο $t = 4 \text{ s}$, να βρεθούν:

- α) Πόση είναι η αρχική απόσταση ανάμεσα στα δύο σώματα;
 β) Αν τα δύο σώματα τη στιγμή της συνάντησής τους δεν συγκρούονται αλλά περνά το ένα δίπλα στο άλλο, να βρεθεί μετά από πόσο συνολικό χρόνο, από τη στιγμή που ξεκίνησαν, η απόσταση μεταξύ τους θα είναι $d_1 = 150 \text{ m}$;

[Απ. α) $d = 120 \text{ m}$, β) 9 s]

5. Δύο σώματα **A** και **B** απέχουν αρχικά μεταξύ τους απόσταση $d = 180 \text{ m}$. Τα σώματα ξεκινούν ταυτόχρονα και κινούνται στην ίδια ευθεία, ομόρροπα και με σταθερές ταχύτητες $v_A = 60 \text{ m/s}$ και $v_B = 40 \text{ m/s}$, αντίστοιχα και έτσι ώστε το **A** να ακολουθεί το **B**. Να βρεθούν:
- α) Μετά από πόσο χρόνο θα συναντηθούν;
 β) Πόση απόσταση έχει διανύσει το κάθε σώμα, αντίστοιχα;
 γ) Πόσο απέχουν τα δύο σώματα μεταξύ τους μετά από 2s , από τη στιγμή που ξεκίνησαν;
 δ) Να γίνει, στο ίδιο διάγραμμα, η μετατόπιση κάθε σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο [$x = f(t)$], από τη στιγμή που ξεκίνησαν μέχρι τη στιγμή 10 s .

[Απ. α) $t = 9 \text{ s}$, β) $540 \text{ m} - 360 \text{ m}$, γ) 140 m]

6. Με βάση τα δεδομένα της άσκησης 5 , αν τα δύο σώματα τη στιγμή της συνάντησής τους δεν συγκρούονται αλλά περνά το ένα δίπλα στο άλλο, να βρεθούν:
- α) Πόσο θα απέχουν τα δύο σώματα μεταξύ τους μετά από συνολικό χρόνο $t_{\text{ολ}} = 15 \text{ s}$, από τη στιγμή που ξεκίνησαν;
 β) Μετά από πόσο χρόνο, από τη στιγμή που ξεκίνησαν, τα δύο σώματα θα απέχουν μεταξύ τους απόσταση $d_1 = 60 \text{ m}$, (i) όταν ακόμη θα είναι μπροστά το σώμα **B** και (ii) όταν (πλέον) θα είναι μπροστά το σώμα **A** ;
 γ) Να γίνει, στο ίδιο διάγραμμα, η μετατόπιση κάθε σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο [$x = f(t)$], από τη στιγμή που ξεκίνησαν μέχρι τη στιγμή 15 s .

[Απ. α) 120 m , β) (i) 6 s – (ii) 12 s]

7. Δύο σώματα **A** και **B** απέχουν αρχικά μεταξύ τους απόσταση $d = 240 \text{ m}$. Τα σώματα **δεν** ξεκινούν ταυτόχρονα και κινούνται στην ίδια ευθεία, αντίρροπα και με σταθερές ταχύτητες $v_A = 108 \text{ Km/h}$ και $v_B = 20 \text{ m/s}$, αντίστοιχα. Αν πρώτα ξεκινά το σώμα **B** ($t_0 = 0$) και μετά από χρόνο Δt ξεκινά το σώμα **A**

και τα δύο σώματα συναντώνται στο μέσο της μεταξύ τους απόστασης, να βρεθούν:

α) Μετά από πόσο χρόνο, από τη στιγμή που ξεκίνησε το σώμα **A**, θα συναντηθούν τα δύο σώματα;

β) Μετά από πόσο χρόνο Δt ξεκίνησε το σώμα **A**;

γ) Πόσο απέχουν τα δύο σώματα μεταξύ τους, μετά από χρόνο (i) **3 s** και (ii) **8 s**, από τη στιγμή που ξεκίνησε το σώμα **B** ($t_0 = 0$);

δ) Να γίνει, στο ίδιο διάγραμμα, η μετατόπιση κάθε σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο [$x = f(t)$], από τη στιγμή που ξεκίνησαν μέχρι τη στιγμή **8 s**.

[Απ. α) 4 s , β) 2 s , γ) (i) 150 m – (ii) 100 m]

8. Δύο σώματα **A** και **B** απέχουν αρχικά μεταξύ τους απόσταση $d = 120 \text{ m}$. Τα σώματα **δεν** ξεκινούν ταυτόχρονα και κινούνται στην ίδια ευθεία, ομόρροπα (προς τα δεξιά) και με σταθερές ταχύτητες $v_A = 30 \text{ m/s}$ και $v_B = 72 \text{ Km/h}$, αντίστοιχα. Αν πρώτα ξεκινά το σώμα **B** ($t_0 = 0$) και μετά από χρόνο Δt ξεκινά το σώμα **A** και τα δύο σώματα συναντώνται σε απόσταση $d_1 = 360 \text{ m}$ δεξιά του **B**, να βρεθούν:

α) Μετά από πόσο χρόνο, από τη στιγμή που ξεκίνησε το σώμα **A**, θα συναντηθούν τα δύο σώματα;

β) Μετά από πόσο χρόνο Δt ξεκίνησε το σώμα **A**;

γ) Πόσο απέχουν τα δύο σώματα μεταξύ τους, μετά από χρόνο (i) **3 s** και (ii) **8 s**, από τη στιγμή που ξεκίνησε το σώμα **B** ($t_0 = 0$);

[Απ. α) 16 s , β) 2 s , γ) (i) 150 m – (ii) 100 m]

9. Με βάση τα δεδομένα της άσκησης 8, αν τα δύο σώματα τη στιγμή της συνάντησής τους δεν συγκρούονται αλλά περνά το ένα δίπλα στο άλλο, να βρεθεί μετά από πόσο χρόνο, από τη στιγμή της συνάντησής τους, η απόσταση μεταξύ τους θα είναι πάλι **120 m**, αλλά τώρα θα είναι «μπροστά» το σώμα **A**;

[Απ. 12 s]

B) Ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση

1. Ένα σώμα ξεκινά από την ηρεμία και κινείται σε ευθεία γραμμή με σταθερή επιτάχυνση. Αν το μέτρο της ταχύτητας που έχει αποκτήσει είναι $v = 8 \text{ m/s}$ μετά από μετατόπιση $x = 40 \text{ m}$, να βρεθούν:

α) Το μέτρο της επιτάχυνσής του.

β) Ο χρόνος που μεσολάβησε για τη μετατόπιση x .

$$[\text{Απ. α) } a = 0,8 \text{ m/s}^2, \beta) t = 10 \text{ s}]$$

2. Ένα σώμα κινείται σε ευθεία γραμμή με σταθερή επιτάχυνση. Τη στιγμή $t_0 = 0$ έχει αρχική ταχύτητα $v_0 = 2 \text{ m/s}$. Μετά από χρόνο $t = 4 \text{ s}$ έχει αποκτήσει ταχύτητα με μέτρο $v = 6 \text{ m/s}$. Να βρεθούν:

α) Το μέτρο της επιτάχυνσής του.

β) Η μετατόπισή του στο χρόνο $t = 4 \text{ s}$.

$$[\text{Απ. α) } a = 1 \text{ m/s}^2, \beta) x = 16 \text{ m}]$$

3. Ένα σώμα κινείται σε ευθεία γραμμή με σταθερή επιτάχυνση. Τη στιγμή $t_0 = 0$ έχει αρχική ταχύτητα $v_0 = 4 \text{ m/s}$. Μετά από μετατόπιση $x = 21 \text{ m}$ έχει αποκτήσει ταχύτητα με μέτρο $v = 10 \text{ m/s}$. Να βρεθούν:

α) Το μέτρο της επιτάχυνσής του.

β) Ο χρόνος t που μεσολάβησε μέχρι τη μετατόπιση $x = 21 \text{ m}$.

$$[\text{Απ. α) } a = 2 \text{ m/s}^2, \beta) t = 3 \text{ s}]$$

4. Ένα σώμα κινείται σε ευθεία γραμμή με σταθερή επιτάχυνση $a = 2 \text{ m/s}^2$. Τη στιγμή $t_0 = 0$ έχει αρχική ταχύτητα $v_0 = 30 \text{ m/s}$. Να βρεθεί το διάστημα (ή η μετατόπισή του) που διανύει στο χρονικό διάστημα από το τέλος του $2^{\text{ου}}$ s μέχρι το τέλος του $5^{\text{ου}}$ s.

$$[\text{Απ. } 111 \text{ m}]$$

5. Ένα σώμα κινείται σε ευθεία γραμμή με σταθερή επιτάχυνση $\alpha = 0,5 \text{ m/s}^2$. τη στιγμή $t_0 = 0$ έχει αρχική ταχύτητα $v_0 = 10 \text{ m/s}$. Να βρεθούν:
- Μετά από πόσο χρόνο t έχει μετατοπιστεί κατά $x = 69 \text{ m}$;
 - Πόσο το μέτρο της ταχύτητάς του μετά από το χρόνο t ;
 - Πόσο το μέτρο της ταχύτητάς του μετά από μετατόπιση κατά $x_1 = 44 \text{ m}$ από τη στιγμή $t_0 = 0$;

[Απ. α) $t = 6 \text{ s}$, β) $v = 13 \text{ m/s}$, γ) $v_1 = 12 \text{ m/s}$]

6. Ένα σώμα κινείται σε ευθεία γραμμή με σταθερή ταχύτητα $v_0 = 20 \text{ m/s}$. Τη στιγμή $t_0 = 0$ αποκτά σταθερή επιβράδυνση (αρνητική επιτάχυνση) και σε χρόνο $t = 4 \text{ s}$ μηδενίζει την ταχύτητά του. Να βρεθούν:
- Το μέτρο της επιβράδυνσής του,
 - το διάστημα που διάνυσε μέχρι να σταματήσει.

[Απ. α) $a = 5 \text{ m/s}^2$, β) $s = 40 \text{ m}$]

7. Ένα σώμα κινείται σε ευθεία γραμμή με σταθερή ταχύτητα $v_0 = 20 \text{ m/s}$. Τη στιγμή $t_0 = 0$ αποκτά σταθερή επιβράδυνση (αρνητική επιτάχυνση) $\alpha = 4 \text{ m/s}^2$. Να βρεθούν:
- Μετά από πόσο χρόνο το μέτρο της ταχύτητάς του θα έχει μειωθεί στο μισό της αρχικής του τιμής και πόσο διάστημα θα έχει διανύσει μέχρι τότε;
 - Πόσο διάστημα διανύει στη διάρκεια του τελευταίου sec της κίνησής του;

[Απ. α) $2,5 \text{ s} - 37,5 \text{ m}$, β) 2 m]

8. Ένα σώμα κινείται σε ευθεία γραμμή με σταθερή ταχύτητα $v_0 = 30 \text{ m/s}$. Τη στιγμή $t_0 = 0$ αποκτά σταθερή επιβράδυνση (αρνητική επιτάχυνση) $\alpha = 2 \text{ m/s}^2$. Να βρεθούν:
- Μετά από πόσο χρόνο t έχει μετατοπιστεί κατά $x = 125 \text{ m}$;
 - Πόσο το μέτρο της ταχύτητάς του μετά από το χρόνο t ;
 - Πόσο το μέτρο της ταχύτητάς του μετά από μετατόπιση κατά $x_1 = 200 \text{ m}$ από τη στιγμή $t_0 = 0$;
 - Πόσο το μέτρο της ταχύτητάς του μετά από μετατόπιση κατά $x_2 = 225 \text{ m}$ από τη στιγμή $t_0 = 0$;

[Απ. α) $t = 5 \text{ s}$ (;) , β) $v = 20 \text{ m/s}$, γ) $v_1 = 10 \text{ m/s}$, δ) $v_2 = 0$]

9. Δύο σώματα **A** και **B** απέχουν αρχικά μεταξύ τους απόσταση $d = 18 \text{ m}$. Τα σώματα ξεκινούν ταυτόχρονα από την ηρεμία και κινούνται στην ίδια ευθεία, αντίρροπα και με σταθερές επιταχύνσεις $a_A = 0,4 \text{ m/s}^2$ και $a_B = 0,6 \text{ m/s}^2$, αντίστοιχα. Να βρεθούν:
- Μετά από πόσο χρόνο θα συναντηθούν;
 - Πόση απόσταση έχει διανύσει το κάθε σώμα, αντίστοιχα;
 - Πόσο απέχουν τα δύο σώματα μεταξύ τους μετά από 2s , από τη στιγμή που ξεκίνησαν;

[Απ. α) $t = 6 \text{ s}$, β) $7,2 \text{ m} - 10,8 \text{ m}$, γ) 16 m]

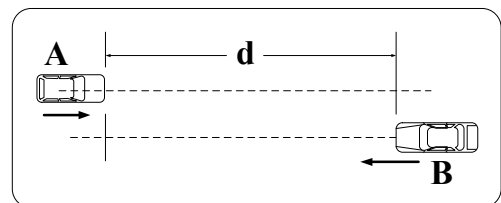
10. Δύο σώματα **A** και **B** απέχουν αρχικά μεταξύ τους απόσταση $d = 36 \text{ m}$. Τα σώματα ξεκινούν ταυτόχρονα από την ηρεμία και κινούνται στην ίδια ευθεία, ομόρροπα και με σταθερές επιταχύνσεις $a_A = 3 \text{ m/s}^2$ και $a_B = 1 \text{ m/s}^2$, αντίστοιχα (το σώμα **B** είναι «μπροστά» από το σώμα **A**). Να βρεθούν:
- Μετά από πόσο χρόνο θα συναντηθούν;
 - Πόση απόσταση έχει διανύσει το κάθε σώμα, αντίστοιχα;
 - Πόσο απέχουν τα δύο σώματα μεταξύ τους μετά από 4s , από τη στιγμή που ξεκίνησαν;

[Απ. α) $t = 6 \text{ s}$, β) $54 \text{ m} - 18 \text{ m}$, γ) (i) 20 m]

11. Με βάση τα δεδομένα της άσκησης 10 , αν τα δύο σώματα τη στιγμή της συνάντησής τους δεν συγκρούονται αλλά περνά το ένα δίπλα στο άλλο, να βρεθεί μετά από πόσο χρόνο, από τη στιγμή της συνάντησής τους, η απόσταση μεταξύ τους θα είναι πάλι 36 m , αλλά τώρα θα είναι «μπροστά» το σώμα **A**;

[Απ. $6(\sqrt{2} - 1) \text{ s}$]

12. Δύο αυτοκίνητα **A** και **B** απέχουν αρχικά μεταξύ τους απόσταση d και βρίσκονται σε παράλληλες τροχιές. Το αυτοκίνητο **A** κινείται με σταθερή ταχύτητα v_A ενώ το αυτοκίνητο **B** ξεκινά από την ηρεμία και κινείται αντίρροπα με σταθερή επιτάχυνση a_B .

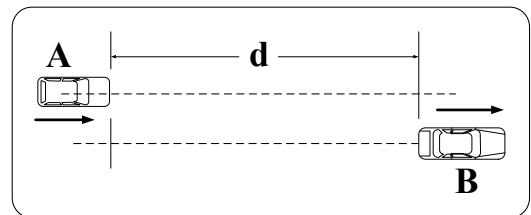


Η στιγμή που η αρχική απόσταση των δύο αυτοκινήτων είναι d θεωρείται σαν στιγμή $t_0 = 0$ (αρχή μέτρησης του χρόνου).

- α) Αν η αρχική απόσταση $d = 300 \text{ m}$, η σταθερή ταχύτητα του αυτοκινήτου **A** είναι $v_A = 10 \text{ m/s}$ και τα δύο αυτοκίνητα «συναντώνται» μετά από χρόνο $t = 10 \text{ s}$ να βρεθεί η σταθερή επιτάχυνση a_B του αυτοκινήτου **B**.
- β) Αν η αρχική απόσταση $d = 300 \text{ m}$, η σταθερή επιτάχυνση a_B του αυτοκινήτου **B** είναι $a_B = 6 \text{ m/s}^2$ και τα δύο αυτοκίνητα «συναντώνται» μετά από χρόνο $t = 20 \text{ s}$ να βρεθεί το μέτρο της σταθερής ταχύτητας του αυτοκινήτου **A**.
- γ) Αν το μέτρο της σταθερής ταχύτητας του αυτοκινήτου **A** είναι $v_A = 3 \text{ m/s}$, το μέτρο της σταθερής επιτάχυνσης a_B του αυτοκινήτου **B** είναι $a_B = 0,5 \text{ m/s}^2$ και η αρχική απόσταση μεταξύ των δύο αυτοκινήτων είναι $d = 40 \text{ m}$, να βρεθούν μετά από πόσο χρόνο θα συναντηθούν τα δύο αυτοκίνητα και πόσο διάστημα θα έχει διανύσει το κάθε σώμα μέχρι τότε;
- δ) Με βάση τα στοιχεία του ερωτήματος (α), να βρεθεί πόσο απέχουν τα δύο αυτοκίνητα, μετά από χρόνο $t_1 = 6 \text{ s}$.
- ε) Με βάση τα στοιχεία του ερωτήματος (γ), να βρεθεί μετά από πόσο συνολικό χρόνο τα δύο αυτοκίνητα απέχουν μεταξύ τους απόσταση $d_1 = 15 \text{ m}$, μετά από τη «διασταύρωσή» τους (δηλαδή τη στιγμιαία συνάντησή τους, όπου «πέρασε» το ένα δίπλα στο άλλο).

[Απ. α) $a_B = 4 \text{ m/s}^2$, β) $v_A = 15 \text{ m/s}$, γ) $8 \text{ s} - 24 \text{ m}$, 16 m ,
 δ) 168 m , ε) 10 s]

13. Δύο αυτοκίνητα **A** και **B** απέχουν αρχικά μεταξύ τους απόσταση d και βρίσκονται σε παράλληλες τροχιές. Το αυτοκίνητο **B** κινείται με σταθερή ταχύτητα v_B ενώ το αυτοκίνητο **A** ξεκινά από την ηρεμία και κινείται με σταθερή επιτάχυνση a_A , προς την ίδια κατεύθυνση (ομόρροπα) με το αυτοκίνητο **B**.



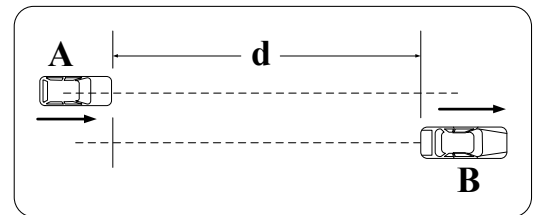
Η στιγμή που η αρχική απόσταση των δύο αυτοκινήτων είναι d θεωρείται σαν στιγμή $t_0 = 0$ (αρχή μέτρησης του χρόνου).

- α) Αν η αρχική απόσταση $d = 25 \text{ m}$, η σταθερή ταχύτητα του αυτοκινήτου **B** είναι $v_B = 5 \text{ m/s}$ και τα δύο αυτοκίνητα «συναντώνται» μετά από χρόνο $t = 5 \text{ s}$ να βρεθεί η σταθερή επιτάχυνση a_A του αυτοκινήτου **A**.
- β) Πόσο απέχουν μεταξύ τους τα δύο αυτοκίνητα μετά από χρόνο $t_1 = 3 \text{ s}$ από τη στιγμή $t_0 = 0$;

- γ) Πόσο απέχουν μεταξύ τους τα δύο αυτοκίνητα μετά από χρόνο $t_1 = 25 \text{ s}$ από τη στιγμή $t_0 = 0$, αν τη στιγμή της «συνάντησης» των δύο αυτοκινήτων το **A** «προσπερνά» το **B**; (Τα υπόλοιπα στοιχεία είναι αυτά του ερωτήματος **α**).
- δ) Αν η αρχική απόσταση $d = 240 \text{ m}$, η σταθερή επιτάχυνση a_A του αυτοκινήτου **A** είναι $a_A = 6 \text{ m/s}^2$ και τα δύο αυτοκίνητα «συναντώνται» μετά από χρόνο $t = 8 \text{ s}$ να βρεθεί η σταθερή ταχύτητα του αυτοκινήτου **B**.

[Απ. α) $a_A = 4 \text{ m/s}^2$, β) 22 m , γ) 210 m , δ) $v_B = 6 \text{ m/s}$]

14. Δύο αυτοκίνητα **A** και **B** απέχουν αρχικά μεταξύ τους απόσταση d και βρίσκονται σε παράλληλες τροχιές. Το αυτοκίνητο **A** κινείται με σταθερή ταχύτητα v_A ενώ το αυτοκίνητο **B** ξεκινά από την ηρεμία και κινείται με σταθερή επιτάχυνση a_B , προς την ίδια κατεύθυνση με το αυτοκίνητο **B**.



Η στιγμή που η αρχική απόσταση των δύο αυτοκινήτων είναι d θεωρείται σαν στιγμή $t_0 = 0$ (αρχή μέτρησης του χρόνου).

α) Αν $v_A = 20 \text{ m/s}$, $a_B = 5 \text{ m/s}^2$ να βρεθεί το μέτρο της αρχικής απόστασης d , ώστε τα δύο αυτοκίνητα να συναντηθούν.

β) Αν $d = 50 \text{ m}$, $a_B = 9 \text{ m/s}^2$ να βρεθεί το μέτρο της σταθερής ταχύτητας v_A του αυτοκινήτου **A**, ώστε τα δύο αυτοκίνητα να συναντηθούν.

γ) Αν $d = 50 \text{ m}$, $v_A = 20 \text{ m/s}$ να βρεθεί το μέτρο της σταθερής επιτάχυνσης a_B του αυτοκινήτου **B**, ώστε τα δύο αυτοκίνητα να συναντηθούν.

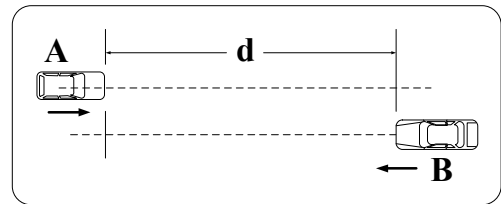
δ) Αν $d = 50 \text{ m}$, $v_A = 20 \text{ m/s}$ και $a_B = 5 \text{ m/s}^2$, να βρεθούν: (i) πότε και που συναντώνται (και ποιος προσπερνά ποιον); (ii) πόσο απέχουν μεταξύ τους τα δύο αυτοκίνητα μετά από συνολικό χρόνο $t = 8 \text{ s}$ (μετά από τη στιγμή $t_0 = 0$);

[Απ. α) $d \leq 40 \text{ m}$, β) $v_A \geq 30 \text{ m/s}$, γ) $a_B \leq 2 \text{ m/s}^2$,

δ) (i) $2 \text{ s} - 10 \text{ m}$ δεξιά του **B** (ο **A** προσπερνά τον **B**) ,

$8 \text{ s} - 90 \text{ m}$ δεξιά του **B** (ο **B** προσπερνά τον **A**) , (ii) 30 m]

15. Δύο αυτοκίνητα **A** και **B** κινούνται σε παράλληλες τροχιές. Το αυτοκίνητο **A** κινείται με σταθερή ταχύτητα v_A ενώ το αυτοκίνητο **B** κινείται αντίρροπα με σταθερή ταχύτητα v_{0B} .



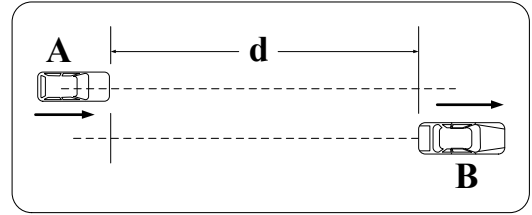
Τη στιγμή που η αρχική απόσταση των δύο αυτοκινήτων είναι d θεωρείται σαν στιγμή $t_0 = 0$ (αρχή μέτρησης του χρόνου). Το αυτοκίνητο **A** συνεχίζει να κινείται με σταθερή ταχύτητα v_A ενώ το αυτοκίνητο **B** αναπτύσσει σταθερή επιβράδυνση a_B . Το αυτοκίνητο **B** όταν μηδενίσει την ταχύτητά του ακινητοποιείται, ενώ το αυτοκίνητο **A** «περνά» παράλληλα δίπλα του.

Αν $v_A = 10 \text{ m/s}$, $v_{0B} = 20 \text{ m/s}$, $a_B = 5 \text{ m/s}^2$, $d = 50 \text{ m}$ να βρεθούν:

- α) Πόσο απέχουν μεταξύ τους τα δύο αυτοκίνητα μετά από χρόνο $t = 1 \text{ s}$;
- β) Πότε και που συναντώνται τα δύο αυτοκίνητα;
- γ) Πόση η ταχύτητα (μέτρο) του αυτοκινήτου **B**, τη στιγμή της συνάντησής του με το αυτοκίνητο **A**;
- δ) Που βρίσκεται το αυτοκίνητο **A** τη στιγμή που σταματά το αυτοκίνητο **B**;
- ε) Αν δίνονται: $v_{0B} = 40 \text{ m/s}$, $a_B = 5 \text{ m/s}^2$, $d = 200 \text{ m}$ και τα δύο αυτοκίνητα συναντώνται τη στιγμή ακριβώς που σταματά το αυτοκίνητο **B**, να βρεθεί το μέτρο v_A της ταχύτητας του αυτοκινήτου **A**.

[Απ. α) $22,5 \text{ m}$, β) μετά από 2 s και 20 m δεξιά από την αρχική θέση του **A**, γ) 10 m/s , δ) 40 m δεξιά από την αρχική θέση του **A**, ε) $v_A = 5 \text{ m/s}$]

16. Δύο αυτοκίνητα **A** και **B** απέχουν αρχικά μεταξύ τους κάποια απόσταση και βρίσκονται σε παράλληλες τροχιές. Το αυτοκίνητο **A** βρίσκεται σε ηρεμία, ενώ το αυτοκίνητο **B** κινείται με σταθερή ταχύτητα v_{0B} και βρίσκεται «μπροστά» από το αυτοκίνητο **A** (σχήμα).



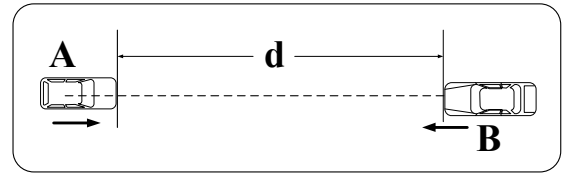
Τη στιγμή που η αρχική απόσταση των δύο αυτοκινήτων είναι d και η οποία θεωρείται σαν στιγμή $t_0 = 0$ (αρχή μέτρησης του χρόνου), το αυτοκίνητο **A** ξεκινά και κινείται με σταθερή επιτάχυνση a_A , ενώ το αυτοκίνητο **B** αρχίζει να επιβραδύνεται με σταθερή επιβράδυνση a_B . Τα δύο αυτοκίνητα κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση.

Δίνονται: $d = 105 \text{ m}$, $v_{0B} = 20 \text{ m/s}$, $a_A = 8 \text{ m/s}^2$, $a_B = 2 \text{ m/s}^2$.

- α) Θα συναντηθούν τα δύο αυτοκίνητα πριν μηδενιστεί η ταχύτητα του **B** ή όχι;
- β) Πόσο είναι το μέτρο της ταχύτητας του κάθε αυτοκινήτου τη στιγμή της συνάντησής τους (που περνά το ένα δίπλα στο άλλο);
- γ) Πόσο διάστημα έχει διανύσει το κάθε αυτοκίνητο από τη στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι το σημείο «συνάντησής» τους;
- δ) Πόση απόσταση απέχουν μεταξύ τους τα δύο αυτοκίνητα, τη στιγμή που σταματά το αυτοκίνητο **B**;
- ε) Να γίνει, στο ίδιο διάγραμμα, η μετατόπιση κάθε σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο [$x = f(t)$], από τη στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη στιγμή που «συναντώνται».

[Απ. α) όχι , β) $v_B = 6 \text{ m/s} - v_A = 56 \text{ m/s}$, γ) $196 \text{ m} - 91 \text{ m}$, δ) 195 m]

17. Δύο αυτοκίνητα **A** και **B** απέχουν αρχικά μεταξύ τους κάποια απόσταση και βρίσκονται στην ίδια τροχιά, ενώ κινούνται «αντίρροπα». Τα δύο αυτοκίνητα κινούνται με σταθερές ταχύτητες v_{0A} και v_{0B} , αντίστοιχα (σχήμα). Τη στιγμή που η αρχική απόσταση των δύο αυτοκινήτων είναι d και η οποία θεωρείται σαν στιγμή $t_0 = 0$ (αρχή μέτρησης του χρόνου), τα δύο αυτοκίνητα αποκτούν σταθερές επιβραδύνσεις a_A και a_B , αντίστοιχα.



A) Δίνονται: $d = 88 \text{ m}$, $v_{0A} = 18 \text{ m/s}$, $v_{0B} = 14 \text{ m/s}$, $a_A = 3 \text{ m/s}^2$, $a_B = 2 \text{ m/s}^2$.

Να βρεθούν:

α) Αν τα δύο αυτοκίνητα θα συγκρουστούν ή όχι;

β) Ποιο είναι το μέτρο της ταχύτητας κάθε αυτοκινήτου τη στιγμή της σύγκρουσης;

γ) Πόσο διάστημα έχει διανύσει το κάθε αυτοκίνητο μέχρι τότε;

B) Δίνονται: $v_{0A} = 24 \text{ m/s}$, $v_{0B} = 14 \text{ m/s}$, $a_A = 3 \text{ m/s}^2$, $a_B = 2 \text{ m/s}^2$.

Να βρεθεί η αρχική απόσταση d_1 μεταξύ των δύο αυτοκινήτων (τη στιγμή $t_0 = 0$), ώστε τη στιγμή της «σύγκρουσής» τους να ισχύει: $v_B = 0$ και $v_A > 0$.

Ποιο είναι το μέτρο της ταχύτητας v_A τότε;

Γ) Δίνονται: $v_{0A} = 18 \text{ m/s}$, $v_{0B} = 14 \text{ m/s}$, $a_A = 3 \text{ m/s}^2$, $a_B = 2 \text{ m/s}^2$.

Να βρεθεί η αρχική απόσταση d_2 μεταξύ των δύο αυτοκινήτων (τη στιγμή $t_0 = 0$), ώστε τη στιγμή της «σύγκρουσής» τους να ισχύει: $v_A = 0$ και $v_B > 0$.

Ποιο είναι το μέτρο της ταχύτητας v_B τότε;

Δ) Δίνονται: $v_{0A} = 21 \text{ m/s}$, $v_{0B} = 14 \text{ m/s}$, $a_A = 3 \text{ m/s}^2$, $a_B = 2 \text{ m/s}^2$.

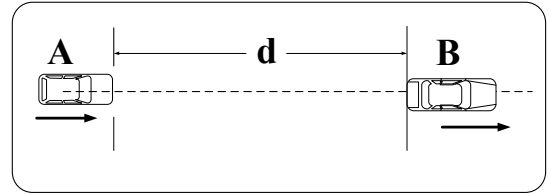
Να βρεθεί η αρχική απόσταση d_3 μεταξύ των δύο αυτοκινήτων (τη στιγμή $t_0 = 0$), ώστε τη στιγμή της «σύγκρουσής» τους να ισχύει: $v_B = 0$ και $v_A > 0$.

[**Απ. A)** **α)** ναι , **β)** $v_A = 6 \text{ m/s} - v_B = 6 \text{ m/s}$, **γ)** $x_A = 48 \text{ m} - x = 40 \text{ m}$,

B) $d_1 = 143,5 \text{ m} - v_A = 3 \text{ m/s}$, **Γ)** $d_2 = 102 \text{ m} - v_B = 2 \text{ m/s}$,

Δ) $d_3 = 122,5 \text{ m}$]

18. Δύο αυτοκίνητα **A** και **B** απέχουν αρχικά μεταξύ τους κάποια απόσταση και βρίσκονται στην ίδια τροχιά, ενώ κινούνται «ομόρροπα». Τα δύο αυτοκίνητα κινούνται με σταθερές ταχύτητες v_{0A} και v_{0B} , αντίστοιχα (σχήμα). Τη στιγμή που η αρχική απόσταση των δύο αυτοκινήτων είναι d και η οποία θεωρείται σαν στιγμή $t_0 = 0$ (αρχή μέτρησης του χρόνου), το αυτοκίνητο **B** συνεχίζει με τη σταθερή του ταχύτητα v_{0B} , ενώ το αυτοκίνητο **A** αποκτά σταθερή επιβράδυνση a_A έτσι ώστε να αποφύγουν τη σύγκρουση.



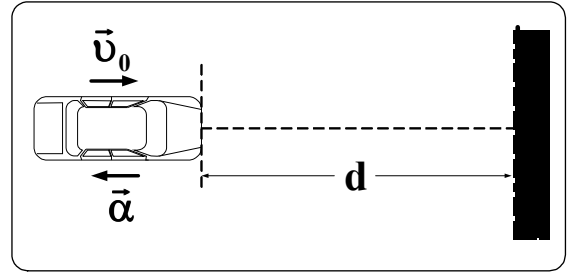
A) Δίνονται: $v_{0A} = 30 \text{ m/s}$, $a_A = 2 \text{ m/s}^2$, $v_{0B} = 20 \text{ m/s}$. Να βρεθεί η ελάχιστη αρχική απόσταση d μεταξύ τους (τη στιγμή $t_0 = 0$), ώστε μόλις να αποφύγουν τη σύγκρουση.

B) Δίνονται: $v_{0A} = 20 \text{ m/s}$, $v_{0B} = 10 \text{ m/s}$, $a_A = 1 \text{ m/s}^2$, $d = 60 \text{ m}$. Θα αποφύγουν τη σύγκρουση ή όχι; Αν δεν συγκρουστούν, ποια θα είναι η απόσταση ανάμεσα στα δύο αυτοκίνητα τη στιγμή που σταματά το αυτοκίνητο **A**;

Γ) Δίνονται: $v_{0A} = 25 \text{ m/s}$, $v_{0B} = 15 \text{ m/s}$, $a_A = 2 \text{ m/s}^2$, $d = 16 \text{ m}$. Θα αποφύγουν τη σύγκρουση ή όχι; Αν συγκρουστούν ποιο θα είναι το μέτρο της ταχύτητας του αυτοκινήτου **A**;

[Απ. Α) $d = 25 \text{ m}$, Β) όχι – $\Delta x = 60 \text{ m}$, Γ) ναι – $v_A = 21 \text{ m/s}$]

19. Το αυτοκίνητο του σχήματος κινείται με σταθερή ταχύτητα v_0 σε ευθεία γραμμή. Κάποια στιγμή και σε απόσταση d από αυτό αντιλαμβάνεται μπροστά του ένα «τοίχο». Για να αποφύγει τη σύγκρουση με τον τοίχο αναπτύσσει σταθερή επιβράδυνση a .



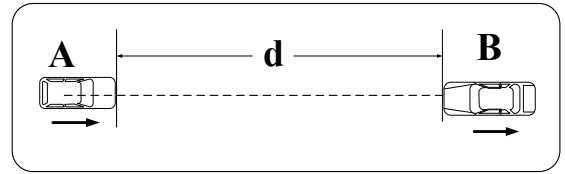
A) Δίνονται: $v_0 = 40 \text{ m/s}$, $d = 220 \text{ m}$, $a = 4 \text{ m/s}^2$. Θα προλάβει να σταματήσει ή όχι και θα «χτυπήσει» στον τοίχο; Αν ναι, σε πόσα m πριν τον τοίχο θα σταματήσει;

B) Δίνονται: $v_0 = 30 \text{ m/s}$, $d = 150 \text{ m}$, $a = 3 \text{ m/s}^2$. Θα προλάβει να σταματήσει ή όχι και θα «χτυπήσει» στον τοίχο;

Γ) Δίνονται: $v_0 = 20 \text{ m/s}$, $d = 84 \text{ m}$, $a = 2 \text{ m/s}^2$. Θα προλάβει να σταματήσει ή όχι και θα «χτυπήσει» στον τοίχο; Αν όχι, ποιο θα είναι το μέτρο της ταχύτητας του αυτοκινήτου τη στιγμή που συγκρούεται με τον τοίχο;

[Απ. Α) ναι – 20 m , Β) ναι (μόλις) , Γ) όχι – 8 m/s]

20. Δύο αυτοκίνητα **A** και **B** απέχουν αρχικά μεταξύ τους κάποια απόσταση και βρίσκονται στην ίδια τροχιά, ενώ κινούνται «ομόρροπα». Τα δύο αυτοκίνητα κινούνται με σταθερές ταχύτητες v_{0A} και v_{0B} , αντίστοιχα (σχήμα). Τη στιγμή που η αρχική απόσταση των δύο αυτοκινήτων είναι d και η οποία θεωρείται σαν στιγμή $t_0 = 0$ (αρχή μέτρησης του χρόνου), το αυτοκίνητο **B** αναπτύσσει σταθερή επιτάχυνση a_B , ενώ το αυτοκίνητο **A** αναπτύσσει σταθερή επιβράδυνση a_A (με την προοπτική να αποφύγουν τη σύγκρουση μεταξύ τους).



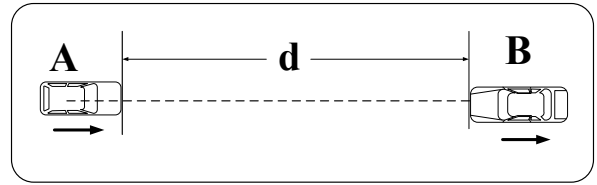
A) Δίνονται: $v_{0A} = 30 \text{ m/s}$, $a_A = 1,5 \text{ m/s}^2$, $v_{0B} = 10 \text{ m/s}$, $a_B = 0,5 \text{ m/s}^2$. Να βρεθεί η ελάχιστη αρχική απόσταση d μεταξύ τους (τη στιγμή $t_0 = 0$), ώστε μόλις να αποφύγουν τη σύγκρουση.

B) Δίνονται: $v_{0A} = 40 \text{ m/s}$, $a_A = 2 \text{ m/s}^2$, $v_{0B} = 20 \text{ m/s}$, $a_B = 1 \text{ m/s}^2$ και $d = 260 \text{ m}$. Θα αποφύγουν τη σύγκρουση ή όχι; Αν δεν συγκρουστούν, ποια θα είναι η απόσταση ανάμεσα στα δύο αυτοκίνητα τη στιγμή που σταματά το αυτοκίνητο **A**;

Γ) Δίνονται: $v_{0A} = 30 \text{ m/s}$, $v_{0B} = 10 \text{ m/s}$, $a_A = 1,5 \text{ m/s}^2$, $a_B = 0,5 \text{ m/s}^2$ και $d = 75 \text{ m}$. Θα αποφύγουν τη σύγκρουση ή όχι; Αν συγκρουστούν ποιο θα είναι το μέτρο της ταχύτητας κάθε αυτοκινήτου τη στιγμή της «σύγκρουσης»;

[**Απ. Α)** $d = 100 \text{ m}$, **B)** $\Delta x = 460 \text{ m}$, **Γ)** $v_A = 22,5 \text{ m/s}$ – $v_B = 12,5 \text{ m/s}$]

21. Δύο αυτοκίνητα **A** και **B** απέχουν αρχικά μεταξύ τους κάποια απόσταση και βρίσκονται στην ίδια τροχιά, ενώ κινούνται «ομόρροπα». Τα δύο αυτοκίνητα κινούνται με σταθερές ταχύτητες v_{0A}



και v_{0B} , αντίστοιχα (σχήμα). Τη στιγμή που η αρχική απόσταση των δύο αυτοκινήτων είναι d και η οποία θεωρείται σαν στιγμή $t_0 = 0$ (αρχή μέτρησης του χρόνου), το αυτοκίνητο **A** αναπτύσσει σταθερή επιτάχυνση a_A , ενώ το αυτοκίνητο **B** αναπτύσσει επίσης σταθερή επιτάχυνση a_B (με την προοπτική να αποφύγουν τη σύγκρουση μεταξύ τους).

A) Δίνονται: $v_{0A} = 30 \text{ m/s}$, $a_A = 1 \text{ m/s}^2$, $v_{0B} = 10 \text{ m/s}$, $a_B = 3 \text{ m/s}^2$. Να βρεθεί η ελάχιστη αρχική απόσταση d μεταξύ τους (τη στιγμή $t_0 = 0$), ώστε μόλις να αποφύγουν τη σύγκρουση.

B) Δίνονται: $v_{0A} = 40 \text{ m/s}$, $a_A = 5 \text{ m/s}^2$, $v_{0B} = 20 \text{ m/s}$, $a_B = 15 \text{ m/s}^2$ και $d = 60 \text{ m}$. Θα αποφύγουν τη σύγκρουση ή όχι; Αν δεν συγκρουστούν, ποια θα είναι η απόσταση ανάμεσα στα δύο αυτοκίνητα τη στιγμή που τα μέτρα των ταχυτήτων τους γίνονται ίσα;

Γ) Δίνονται: $v_{0A} = 30 \text{ m/s}$, $v_{0B} = 10 \text{ m/s}$, $a_A = 1,5 \text{ m/s}^2$, $a_B = 0,5 \text{ m/s}^2$ και $d = 112,5 \text{ m}$. Θα αποφύγουν τη σύγκρουση ή όχι; Αν συγκρουστούν ποιο θα είναι το μέτρο της ταχύτητας κάθε αυτοκινήτου τη στιγμή της «σύγκρουσης»;

[Απ. Α) $d = 100 \text{ m}$, Β) $\Delta x = 41,25 \text{ m}$, Γ) $v_A = 32,5 \text{ m/s} - v_B = 17,5 \text{ m/s}$]