

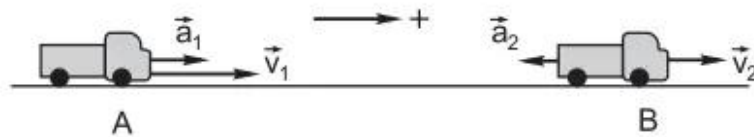
BÀI 3

3.1. A. 3.2. D. 3.3. A. 3.4. D. 3.5. A.

3.6. C. 3.7. B. 3.8. D. 3.9. A.

3.10*. Chọn trục tọa độ trùng với quỹ đạo của hai xe và chiều dương hướng theo chiều chuyển động của xe A.

a) Hai ô tô chạy cùng chiều (H.3.1G) : Ô tô A chạy theo chiều dương (+) và chuyển động nhanh dần nên gia tốc a_1 của nó cùng chiều với vận tốc v_1 . Còn ô tô B cũng chạy theo chiều dương (+) và chuyển động chậm dần nên gia tốc a_2 của nó ngược chiều với vận tốc v_2 . Trong trường hợp này, gia tốc a_1 và a_2 của hai ô tô ngược hướng (cùng phương, ngược chiều).



Hình 3.1G

b) Hai ô tô chạy ngược chiều (H.3.2G) : Ô tô A chạy theo chiều dương (+) và chuyển động nhanh dần nên gia tốc a_1 của nó cùng chiều vận tốc v_1 . Còn ô tô B chạy ngược chiều dương (+) và chuyển động chậm dần nên gia tốc a_2 của nó ngược chiều vận tốc v_2 . Trong trường hợp này, gia tốc a_1 và a_2 cùng hướng (cùng phương, cùng chiều).



Hình 3.2G

3.11. Căn cứ vào đồ thị vận tốc của 4 vật I, II, III, IV vẽ trên hình 3.2, ta có thể xác định được vận tốc đầu v_0 và vận tốc tức thời v của mỗi vật chuyển động, do đó tính được gia tốc theo công thức :

$$a = \frac{v - v_0}{t}$$

Sau đó thay các giá trị tìm được vào công thức tính vận tốc v và công thức tính quãng đường đi được của mỗi vật chuyển động :

$$v = v_0 + at$$

$$s = v_0t + \frac{at^2}{2}$$

$$- \text{Vật I : } v_0 = 0 ; v = 20 \text{ m/s ; } t = 20 \text{ s ; } a = \frac{20}{20} = 1 \text{ m/s}^2 ; v = t ; s = \frac{t^2}{2}.$$

$$- \text{Vật II : } v_0 = 20 \text{ m/s ; } v = 40 \text{ m/s ; } t = 20 \text{ s ; } a = \frac{20}{20} = 1 \text{ m/s}^2 ;$$

$$v = 20 + t ; s = 20t + \frac{t^2}{2}.$$

$$- \text{Vật III : } v = v_0 = 20 \text{ m/s ; } t = 20 \text{ s ; } a = 0 ; s = 20t.$$

$$- \text{Vật IV : } v_0 = 40 \text{ m/s ; } v = 0 ; t = 20 \text{ s ; } a = -\frac{40}{20} = -2 \text{ m/s}^2 ;$$

$$v = 40 - 2t ; s = 40t - t^2.$$

3.12. a) Chọn trục toạ độ trùng với quỹ đạo chuyển động thẳng của ô tô, chiều dương của trục hướng theo chiều chuyển động. Chọn mốc thời gian là lúc ô tô bắt đầu tăng ga. Gia tốc của ô tô bằng :

$$a = \frac{v - v_0}{t}$$

$$\text{Thay số : } a = \frac{15 - 12}{15} = 0,2 \text{ m/s}^2.$$

b) Vận tốc của ô tô sau 30 s kể từ khi tăng ga :

$$v = v_0 + at$$

$$\text{Thay số : } v = 12 + 0,2 \cdot 30 = 18 \text{ m/s}.$$

c) Quãng đường ô tô đi được sau 30 s kể từ khi tăng ga :

$$s = v_0t + \frac{at^2}{2}$$

$$\text{Thay số : } s = 12 \cdot 30 + \frac{0,2 \cdot (30)^2}{2} = 450 \text{ m}.$$

3.13. a) Ô tô đang chuyển động với vận tốc $v_0 = 36 \text{ km/h} = 10 \text{ m/s}$ thì xuống dốc và chuyển động thẳng nhanh dần đều với gia tốc $a = 0,2 \text{ m/s}^2$. Do đó quãng đường ô tô đi được trong khoảng thời gian t được tính theo công thức :

$$s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

Thay số, ta có :

$$960 = 10t + \frac{0,2t^2}{2} \quad \text{hay} \quad t^2 + 100t - 9600 = 0$$

Phương trình trên có hai nghiệm số : $t_1 = 60 \text{ s}$ và $t_2 = -160 \text{ s}$. Ở đây chỉ lấy nghiệm số dương $t_1 = 60 \text{ s}$ và loại nghiệm số âm $t_2 = -160 \text{ s}$.

b) Vận tốc ô tô ở cuối đoạn dốc tính theo công thức :

$$v = v_0 + at$$

Thay số, ta tìm được :

$$v = 10 + 0,2 \cdot 60 = 22 \text{ m/s} = 79,2 \text{ km/h}.$$

3.14. Trong chuyển động thẳng nhanh dần đều, vận tốc liên hệ với quãng đường đi được và gia tốc theo công thức :

$$v^2 - v_0^2 = 2as$$

Gọi v_1 là vận tốc của đoàn tàu sau khi chạy được đoạn đường $s_1 = 1,5 \text{ km}$ và v_2 là vận tốc của đoàn tàu sau khi chạy được đoạn đường $s_2 = 3 \text{ km}$ kể từ khi đoàn tàu bắt đầu rời ga. Vì gia tốc a không đổi và vận tốc đầu $v_0 = 0$, nên ta có :

$$v_1^2 = 2as_1; \quad v_2^2 = 2as_2$$

Từ đó suy ra :

$$\frac{v_2^2}{v_1^2} = \frac{s_2}{s_1} \Rightarrow v_2 = v_1 \sqrt{\frac{s_2}{s_1}}$$

Thay số, ta có :

$$v_2 = 36 \sqrt{\frac{3}{1,5}} = 50,91 \text{ km/h} \approx 51 \text{ km/h}.$$

3.15*. a) Trong chuyển động thẳng nhanh dần đều không vận tốc đầu, quãng đường viên bi đi được sau khoảng thời gian t liên hệ với gia tốc a theo công thức :

$$s = \frac{at^2}{2}$$

Như vậy quãng đường viên bi đi được sau khoảng thời gian $t = 4$ s là :

$$s_4 = \frac{a(4)^2}{2} = 8a$$

và quãng đường viên bi đi được sau khoảng thời gian $t = 5$ s là :

$$s_5 = \frac{a(5)^2}{2} = 12,5a$$

Từ đó suy ra quãng đường viên bi đi được trong giây thứ năm là :

$$\Delta s = s_5 - s_4 = 12,5a - 8a = 4,5a$$

Theo đầu bài : $\Delta s = 36$ cm, nên gia tốc của viên bi là :

$$36 = 4,5a \Rightarrow a = \frac{36}{4,5} = 8 \text{ cm/s}^2$$

b) Theo kết quả trên, ta tìm được quãng đường viên bi đi được sau khoảng thời gian $t = 5$ s là :

$$s_5 = 12,5 \cdot 8 = 100 \text{ cm.}$$

3.16.* a) Trong chuyển động thẳng nhanh dần đều với vận tốc đầu v_0 , quãng đường vật đi được sau khoảng thời gian t liên hệ với gia tốc a theo công thức :

$$s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

Như vậy quãng đường vật đi được sau khoảng thời gian $t = 4$ s là :

$$s_4 = v_0 \cdot 4 + \frac{a(4)^2}{2} = 4v_0 + 8a$$

và quãng đường vật đi được sau khoảng thời gian $t = 5$ s là :

$$s_5 = v_0 \cdot 5 + \frac{a(5)^2}{2} = 5v_0 + 12,5a$$

Từ đó suy ra quãng đường vật đi được trong giây thứ năm là :

$$\Delta s = s_5 - s_4 = (5v_0 + 12,5a) - (4v_0 + 8a) = v_0 + 4,5a$$

Theo đầu bài : $v_0 = 18 \text{ km/h} = 5 \text{ m/s}$ và $\Delta s = 5,90 \text{ m}$, nên gia tốc của viên bi bằng :

$$a = \frac{\Delta s - v_0}{4,5} = \frac{5,9 - 5}{4,5} = 0,2 \text{ m/s}^2$$

b) Theo kết quả trên, ta tìm được quãng đường vật đi được sau khoảng thời gian $t = 10$ s bằng :

$$s_{10} = 5.10 + \frac{0,2.(10)^2}{2} = 50 + 10 = 60 \text{ m.}$$

3.17.* a) Chọn trục toạ độ trùng với quỹ đạo chuyển động thẳng của ô tô, chiều dương của trục hướng theo chiều chuyển động. Chọn mốc thời gian là lúc ô tô bắt đầu hãm phanh. Theo công thức liên hệ giữa quãng đường đi được với vận tốc và gia tốc trong chuyển động thẳng chậm dần đều :

$$v^2 - v_0^2 = 2as$$

ta suy ra gia tốc của ô tô bằng :

$$a = \frac{v^2 - v_0^2}{2s} = \frac{(10)^2 - (15)^2}{2.125} = -0,5 \text{ m/s}^2$$

Dấu $-$ của gia tốc \vec{a} chứng tỏ ô tô chuyển động thẳng chậm dần đều có chiều ngược với chiều dương đã chọn trên trục toạ độ, tức là ngược chiều với vận tốc ban đầu \vec{v}_0 .

b) Quãng đường ô tô đi được trong chuyển động thẳng chậm dần đều tính theo công thức :

$$s = v_0t + \frac{at^2}{2}$$

Thay số ta có :

$$125 = 15t - \frac{0,5t^2}{2}$$

hay $t^2 - 60t + 500 = 0$

Phương trình trên có hai nghiệm : $t_1 = 50$ s và $t_2 = 10$ s. Trong hai nghiệm này, ta phải loại $t_1 = 50$ s vì giá trị này lớn hơn khoảng thời gian để ô tô dừng lại ($v = 0$) kể từ khi bắt đầu hãm phanh. Thực vậy, khi ô tô dừng lại thì ta có điều kiện :

$$v = v_0 + at = 0$$

suy ra : $t = -\frac{v_0}{a} = -\frac{15}{-0,5} = 30 \text{ s} < t_1 = 50 \text{ s}$

Như vậy khoảng thời gian để ô tô chạy thêm được 125 m kể từ khi bắt đầu hãm phanh là $t_2 = 10$ s.

3.18.* a) Phương trình chuyển động của xe máy xuất phát từ A chuyển động nhanh dần đều không vận tốc đầu với gia tốc $a_1 = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}^2$:

$$x_1 = \frac{a_1 t^2}{2} = \frac{2,5 \cdot 10^{-2} t^2}{2} = 1,25 \cdot 10^{-2} t^2$$

Phương trình chuyển động của xe máy xuất phát từ B cách A một đoạn $x_0 = 400 \text{ m}$ chuyển động nhanh dần đều không vận tốc đầu với gia tốc $a_2 = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}^2$:

$$x_2 = x_0 + \frac{a_2 t^2}{2} = 400 + \frac{2,0 \cdot 10^{-2} t^2}{2} = 400 + 1,0 \cdot 10^{-2} t^2$$

b) Khi hai xe máy gặp nhau thì $x_1 = x_2$, nghĩa là :

$$1,25 \cdot 10^{-2} t^2 = 400 + 1,0 \cdot 10^{-2} t^2$$

hay
$$0,25 \cdot 10^{-2} t^2 = 400$$

Phương trình trên có hai nghiệm : $t = \pm 400 \text{ s}$. Ở đây chỉ giữ lại nghiệm dương $t = +400 \text{ s}$. Như vậy thời điểm hai xe đuổi kịp nhau là 6 phút 40 giây kể từ lúc xuất phát.

Thay vào phương trình trên, ta tìm được vị trí hai xe máy đuổi kịp nhau là :

$$x_1 = 1,25 \cdot 10^{-2} \cdot (400)^2 = 2 \cdot 10^3 \text{ m} = 2 \text{ km}.$$

c) Tại vị trí hai xe máy đuổi kịp nhau, xe xuất phát từ A có vận tốc bằng :

$$v_1 = a_1 t = 2,5 \cdot 10^{-2} \cdot 400 = 10 \text{ m/s} = 36 \text{ km/h}.$$

còn xe xuất phát từ B có vận tốc bằng :

$$v_2 = a_2 t = 2,0 \cdot 10^{-2} \cdot 400 = 8 \text{ m/s} = 28,8 \text{ km/h}.$$