

12. Dari hubungan  $v_f^2 = v_i^2 + 2ax$ , diperoleh  $(10,97 \times 10^3 \text{ m/s})^2 = 0 + 2a(220 \text{ m})$ , sehingga diperoleh  $a = 2,74 \times 10^5 \text{ m/s}^2$ , yang setara dengan  $2,79 \times 10^4 g$ .

13. (a)  $x_f - x_i = \frac{1}{2}(v_i + v_f)t \Rightarrow 40 \text{ m} = \frac{1}{2}(v_i + 2,80 \text{ m/s})$ , menghasilkan  $v_i = 6,61 \text{ m/s}$

$$(b) a = \frac{v_f - v_i}{t} = \frac{2,80 \text{ m/s} - 6,61 \text{ m/s}}{8,50 \text{ s}} = -0,448 \text{ m/s}^2$$

14. Diketahui,  $v_i = 12,0 \text{ cm/s}$ , dan  $x_i = 3,00 \text{ cm} (t=0)$ , dan pada  $t = 2,00 \text{ s}$ ,  $x_f = -5,00 \text{ cm}$ ,

$$x_f - x_i = v_i t + \frac{1}{2} a t^2 : -5,00 - 3,00 = 12,0(2,00) + \frac{1}{2} a(2,00)^2$$

$$-8,00 = 24,0 + 2a . \text{ diperoleh } a = -\frac{32,0}{2} = -16,0 \text{ cm/s}^2.$$

15. (a) Misalkan,  $i$  menyatakan keadaan ketika bergerak pada kecepatan  $60 \text{ mil/jam}$  dan  $f$  keadaan saat diam

$$v_{xf}^2 = v_{xi}^2 + 2a_x(x_f - x_i)$$

$$0 = (60 \text{ mil/jam})^2 + 2a_x(121 \text{ kaki} - 0) \left( \frac{1 \text{ mil}}{5280 \text{ kaki}} \right)$$

$$a_x = \frac{-3600 \text{ mil}}{242 \text{ jam}^2} \left( \frac{5280 \text{ kaki}}{1 \text{ mil}} \right) \left( \frac{1 \text{ jam}}{3600 \text{ s}} \right) = -21,8 \text{ mil/jam} \cdot \text{s}$$

$$= -21,8 \text{ mi/jam} \cdot \text{s} \left( \frac{1609 \text{ m}}{1 \text{ mil}} \right) \left( \frac{1 \text{ jam}}{3600 \text{ s}} \right) = -9,75 \text{ m/s}^2$$

(b) Dengan cara yang sama

$$0 = (80 \text{ mi/jam})^2 + 2a_x(211 \text{ kaki} - 0)$$

$$a_x = -\frac{6400(5280)}{422(3600)} \text{ mil/jam} \cdot \text{s} = -22,2 \text{ mil/jam} \cdot \text{s} = -9,94 \text{ m/s}^2.$$

(c) Misalkan  $i$  menyatakan bergerak dgn kelajuan  $80 \text{ mil/jam}$  dan  $f$  dengan kelajuan  $60 \text{ mil/jam}$

$$v_{xf}^2 = v_{xi}^2 + 2a_x(x_f - x_i)$$

$$(60 \text{ mil/jam})^2 = (80 \text{ mil/jam})^2 + 2a_x(211 \text{ kaki} - 121 \text{ kaki})$$

$$a_x = -\frac{2800(5280)}{2(90)(3600)} \text{ mil/jam} \cdot \text{s} = -22,8 \text{ mil/jam} \cdot \text{s} = -10,2 \text{ m/s}^2$$

16. (a) Pilih titik awal di mana sang pilot menurunkan katup penghambat, dan titik akhir di mana kapal melewati pelampung

$$x_i = 0, x_f = 100 \text{ m}, v_{xi} = 30 \text{ m/s}, v_{xf} = ?, a_x = -3,5 \text{ m/s}^2, t = ?$$

$$x_f = x_i + v_{xi}t + \frac{1}{2} a_x t^2$$

$$100 \text{ m} = 0 + (30 \text{ m/s})t + \frac{1}{2}(-3,5 \text{ m/s}^2)t^2$$

$$(1,75 \text{ m/s}^2)t^2 - (30 \text{ m/s})t + 100 \text{ m} = 0. \text{ Dengan rumus abc:}$$

$$t = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$t = \frac{30 \text{ m/s} \pm \sqrt{900 \text{ m}^2/\text{s}^2 - 4(1,75 \text{ m/s}^2)(100 \text{ m})}}{2(1,75 \text{ m/s}^2)} = \frac{30 \text{ m/s} + 14,1 \text{ m/s}}{3,5 \text{ m/s}^2} = 12,6 \text{ s} \text{ atau } \boxed{4,53 \text{ s}}$$

Secara fisika, nilai  $t$  yang kecil adalah jawabannya.

Jika kapal tetap bergerak dengan percepatan yang sama, kapal akan berhenti dan bergerak balik, lalu memperdeh kecepatan, dan melewati pelampung itu lagi pada saat  $t = 12,6 \text{ s}$ .

$$(b) v_{xf} = v_{xi} + a_x t = 30 \text{ m/s} - (3,5 \text{ m/s}^2)4,53 \text{ s} = 14,1 \text{ m/s}$$

17. Selang waktu perlambatan mobil Ford diperoleh dari

$$x_f = x_i + \frac{1}{2} (v_{xi} + v_{xf})t$$

$$t = \frac{2\Delta x}{v_{xi} + v_{xf}} = \frac{2(250 \text{ m})}{71,5 \text{ m/s} + 0} = 6,99 \text{ s}$$

Selang waktu untuk dipercepat sama dengan

$$t = \frac{2(350 \text{ m})}{0 + 71,5 \text{ m/s}} = 9,79 \text{ s}$$

Keseluruhan waktu mobil bergerak pada kelajuan dibawah laju maksimumnya adalah  $(6,99 + 5,00 + 9,79) \text{ s} = 21,8 \text{ s}$ . Mobil Mercy menempuh

$$x_j = x_i + \frac{1}{2} (v_{xi} + v_{xj})t = 0 + \frac{1}{2} (71,5 + 71,5) (\text{m/s}) (21,8 \text{ s}) = 1558 \text{ m}$$

Sedangkan mobil Ford menempuh  $250 + 350 \text{ m} = 600 \text{ m}$ , atau tertinggal sejauh  $1558 \text{ m} - 600 \text{ m} = 958 \text{ m}$ .

18. Sebuah pesawat jet mendarat dengan kelajuan  $100 \text{ m/s}$  dan dapat memperlambat laju pesawat  $-5,00 \text{ m/s}^2$  hingga berhenti. (a) Dari saat pesawat menyentuh landasan, berapa waktu minimum yang diperlukan sebelum berhenti? (b) Dapatkah pesawat itu mendarat pada sebuah bandara di Ternate, yang panjang landasannya  $0,800 \text{ km}$ ?

---

19. Sebuah mobil mencapai sebuah lembah pada  $30,0 \text{ m/s}$  saat mesin mobil mati mendadak persis di dasar lembah itu. Mobil itu bergerak dengan percepatan konstan  $-2,00 \text{ m/s}^2$  selama menyisir lembah itu.

(a) Tuliskan persamaan untuk posisi selama menuruni lembah dan persamaan kecepatan sebagai fungsi waktu, dengan menetapkan  $x=0$  pada dasar lembah itu. Kecepatan awal,  $v_i = 30,0 \text{ m/s}$ . (b) Tentukanlah jarak maksimum saat kelajuan akhir sama dengan nol.

---

20. Seorang supir mengerem mobilnya saat melihat sebuah pohon yang tumbang di jalan. Mobil itu melambat perlahan dengan percepatan konstan  $-5,60 \text{ m/s}^2$  selama  $4,20$  detik, jarak yang ditempuh  $62,4$  meter. Dengan kelajuan berapakah mobil itu menabrak pohon seandainya posisi pohon berjarak sama dengan jarak pengereman si mobil?

---



18. a)  $v_i = 100 \text{ m/s}$ ,  $a = -5,00 \text{ m/s}^2$ ,  $v_f = v_i + at$  sehingga

$$0 = 100 - 5t, \quad v_f^2 = v_i^2 + 2a(x_f - x_i)$$

$$0 = (100)^2 - 2(5,00)(x_f - 0). \text{ Jadi, } x_f = 1000 \text{ m dan } t = 20,0 \text{ s.}$$

(b) Pada percepatan ini, pesawat itu akan salah membidik target  
TIDAK

19. (a) Ambil  $t_i = 0$  pada dasar lembah di mana  $x_i = 0$ ,  $v_i = 30,0 \text{ m/s}$ ,  
 $a = -2,00 \text{ m/s}^2$ . Persamaan yang perlu dipakai

$$x_f = x_i + v_i t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$x_f = 0 + (30,0 t \text{ m/s}) + \frac{1}{2} (-2,00 \text{ m/s}^2) t^2$$

$$x_f = (30,0 t - t^2) \text{ m.}$$

Untuk menentukan sebuah persamaan untuk kecepatan, ambil

$$v_f = v_i + at = 30,0 \text{ m/s} + (-2,00 \text{ m/s}^2) t$$

$$v_f = (30,0 - 2,00t) \text{ m/s.}$$

(b) Jarak tempuh  $x_f$  menjadi maksimum,  $x_{\max}$ , ketika  $v_f = 0$   
(titik balik gerakan). Dari persamaan kecepatan di (a)

$$v_f = (30,0 - 2,00t) \text{ m/s}, \quad v_f = 0 \text{ saat } t = 15,0 \text{ s. Maka}$$

$$x_{\max} = (30,0 t - t^2) \text{ m} = (30,0)(15,0) - (15,0)^2 = 225 \text{ m.}$$

20. Dalam persamaan simultan :

$$\left\{ \begin{array}{l} v_{xf} = v_{xi} + a_x t \\ x_f - x_i = \frac{1}{2} (v_{xi} + v_{xf}) t \end{array} \right\} \quad \left\{ \begin{array}{l} v_{xf} = v_{xi} - (5,60 \text{ m/s}^2)(4,20 \text{ s}) \\ 62,4 = \frac{1}{2} (v_{xi} + v_{xf})(4,20 \text{ s}) \end{array} \right.$$

Dengan mensubstitusi  $v_{xi}$  menghasilkan

$$62,4 \text{ m} = \frac{1}{2} \left[ v_{xf} + (56,0 \text{ m/s}^2)(4,20 \text{ s}) + v_{xf} \right] (4,20 \text{ s})$$

$$14,9 \text{ m/s} = v_{xf} + \frac{1}{2} (5,60 \text{ m/s}^2)(4,20 \text{ s})$$

Jadi,

$$v_{xf} = 3,10 \text{ m/s.}$$