

Svar till speciella övningar för V och W

$$\text{VW 1. a) } S(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}x^2 + x & \text{om } 0 \leq x \leq 10 \\ 11x - 50 & \text{om } 10 < x \leq 20 \\ \frac{1}{2}x^2 - 9x + 150 & \text{om } 20 < x \leq 30 \\ -x^2 + 81x - 1200 & \text{om } 30 < x \leq 40 \\ x + 400 & \text{om } 40 < x \leq 60. \end{cases}$$

$$\text{VW 2. a) } f_0 \text{ respektive } f_c, \quad \text{b) } f_0 = 35, f_c = 5, \quad \text{c) } S(x) = 5x + 15 - 15e^{-2x}.$$

$$\text{V 3. } \frac{2C}{3} (1.8^{3/2} - 1.2^{3/2}).$$

$$\text{V 4. } bh^3/12.$$

$$\text{W 5. } \text{ca } 37 \cdot 10^3 \text{ kPa.}$$

$$\text{V 6. } \frac{3}{12500} \ln 1.5 \text{ m } (9.7 \cdot 10^{-5} \text{ m}).$$

$$\text{V 7. } \varepsilon^R(t) = n \left(E_\infty t + \sum_{k=1}^N E_k \rho_k (1 - e^{-t/\rho_k}) \right).$$

$$\text{W 8. b) } y = \frac{y_0(1-\alpha)}{k^2 y_0 + (1-\alpha - k^2 y_0)e^{-(1-\alpha)t}}, \quad \text{c) } y(t) \rightarrow (1-\alpha)/k^2 \text{ då } t \rightarrow \infty.$$

$$\text{W 9. b) } y = C_1 e^{r_1 t} + C_2 e^{r_2 t} + \frac{a}{b^2 + \alpha b + c} e^{bt}, \text{ där } r_{1,2} = -\frac{\alpha}{2} \pm \frac{1}{2} \sqrt{\alpha^2 - 4c}, \quad \text{c) } b = 0.$$

$$\text{W 10. } 1000 \ln \frac{41}{40} \approx 25 \text{ år.}$$

$$\text{V 11. } u(x) = 140x + 20, \text{ om } x\text{-axeln lägges med nollpunkten vid den kalla väggen och riktad in i väggen, och graderas i dm.}$$

$$\text{V 12. } T = 60^\circ - 40^\circ e^{-2kt}.$$

$$\text{V 13. a) } v = \frac{1}{EI} \left(\frac{q}{24} x^4 - \frac{q}{12} L x^3 + \frac{q}{24} L^2 x^2 \right), \quad 0 < x < L,$$

$$\text{b) } v = \frac{1}{EI} \left(\frac{k}{120} x^5 - \frac{k}{40} L^2 x^3 + \frac{k}{60} L^3 x^2 \right), \quad 0 < x < L.$$

$$\text{V 14. } v = \left(-\frac{4}{3} x^3 + \frac{24}{5} x^2 - \frac{1}{810} x^6 + \frac{1}{45} x^5 \right) / 20800, \quad 0 < x < 6.$$

$$\text{W 15. } 60(1 - e^{-2}) \text{ ton.}$$

$$\text{W 16. b) } \text{Vattennivån ökar då } z < \frac{C_1}{C_2} \text{ och minskar då } z > \frac{C_1}{C_2}.$$

$$\text{W 17. } \frac{650}{1013^2} \approx 417 \text{ millibar.}$$

$$\text{W 18. a) } \frac{dm}{dt} = 4.2 \cdot 10^8 - 0.01m, \text{ där } m = m(t) \text{ är massan i kg vid tiden } t \text{ år.}$$

$$\text{b) } (4.2 - 3.5e^{-0.04})10^{10} \approx 9.8 \cdot 10^9 \text{ kg.}$$