

2 Grunder

Storheter och enheter

2.1 SI-enheten för massa är kilogram, kg.

Svar: Falskt

Prefix och potens

2.2 $10 \text{ nm} = 10 \cdot 10^{-9} \text{ m} = 1,0 \cdot 10^{-8} \text{ m} = 0,10 \cdot 10^{-7} \text{ m}$

Svar: Sant

2.3 $25 \text{ nm} = 25 \cdot 10^{-9} \text{ m} = 2,5 \cdot 10^{-8} \text{ m}$

$0,34 \text{ km} = 0,34 \cdot 10^3 \text{ m} = 3,4 \cdot 10^2 \text{ m} = 34 \cdot 10^1 \text{ m} =$
 $= 340 \cdot 10^0 \text{ m} = 340 \text{ m}$

Svar: $25 \text{ nm} = 2,5 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ och $0,34 \text{ km} = 340 \text{ m}$.

Enhetsomvandling

2.4 $100 \text{ km/h} = 100/3,6 \text{ m/s} = 27,8 \text{ m/s} > 26 \text{ m/s}$

Svar: Sant

2.5 a) $0,54 \text{ kg} = 0,54 \cdot 10^3 \text{ g} = 0,54 \cdot 10^6 \text{ mg} = 5,4 \cdot 10^5 \text{ mg}$

b) $2,3 \text{ km}^3 = 2,3 (10^3 \text{ m})^3 = 2,3 \cdot 10^9 \text{ m}^3 = 2,3 \cdot 10^9 (10^2 \text{ cm})^3 =$
 $= 2,3 \cdot 10^9 \cdot 10^6 \text{ cm}^3 = 2,3 \cdot 10^{15} \text{ cm}^3$

Svar: a) $0,54 \text{ kg} = 5,4 \cdot 10^5 \text{ mg}$ och b) $2,3 \text{ km}^3 = 2,3 \cdot 10^{15} \text{ cm}^3$

- 2.6 a) $72 \text{ km/h} = 72/3,6 \text{ m/s} = 20 \text{ m/s}$
 b) $13\,620 \text{ cm}^3 = 13\,620 (10^{-2}\text{m})^3 = 13\,620 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 =$
 $= 1,3620 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$
 Svar: a) $72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}$ och b) $13\,620 \text{ cm}^3 = 1,362 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$

Enhetsanalys

- 2.7 Ett matematiskt korrekt samband är inte nödvändigtvis en bra modell av verkligheten.
 Svar: Falskt
- 2.8 a) Enhetsanalys ger att vänsterledet har enheten $\text{N} = \text{kgm/s}^2$. Högerledet har enheten kgm/s^2 .
 b) Enhetsanalys ger att vänsterledet har enheten $\text{N} = \text{kgm/s}^2$. Högerledet har enheten $\text{kg(m/s)}^2/\text{m} = \text{kgm/s}^2$
 c) Enhetsanalys ger att vänsterledet har enheten $\text{N} = \text{kgm/s}^2$. Högerledet har enheten $\text{kgm/sm} = \text{kgm}^2/\text{s}$
 Svar: Enhetsanalysen ger att a) och b) är matematisk korrekta, medan c) är felaktig.
- 2.9 a) Enhetsanalys ger att vänsterledet har enheten m.
 Högerledet har enheten $\frac{\text{kg}}{(\text{kgm}^2/\text{s})(\text{m/s})} = \frac{\text{s}^2}{\text{m}^3}$.
 b) Enhetsanalys ger att vänsterledet har enheten m.
 Högerledet har enheten $\frac{\text{kgm}^2\text{kg}}{\text{s(m/s)}} = \text{kg}^2\text{m}$
 c) Enhetsanalys ger att vänsterledet har enheten m.
 Högerledet har enheten $\frac{\text{kgm}^2}{\text{skg(m/s)}} = \text{m}$.
 Svar: Enhetsanalysen ger att a) och b) är matematisk definitivt felaktiga.

Utvärdering av resultat

- 2.10 De slumpmässiga felens inverkan kan minskas genom upprepade mätningar.

Svar Falskt?

- 2.11 Klossens volym beräknas enligt

$$V = L_1 \cdot L_2 \cdot L_3 = 4,15 \cdot 2,2 \cdot 7,236 \text{ cm}^3 = 66,06 \text{ cm}^3.$$

Det i beräkningarna använda, minst noggranna talet, har två siffror. Därmed avrundas svaret till två siffror.

Svar: 66 cm^3

- 2.12 Kvadratens area beräknas enligt

$$A = 2,20 \cdot 26,004 \text{ cm}^2 = 57,2088 \text{ cm}^2.$$

Det i beräkningarna använda, minst noggranna talet, har tre siffror. De bör därför ange kvadratens area med tre siffror, d.v.s. avrunda svaret till en decimal.

Svar: Kvadratens area bör anges med tre siffrors noggrannhet, d.v.s. som $57,2 \text{ cm}^2$.

Algebra och trigonometri

- 2.13 a) $n_1 \sin x = n_2 \sin \beta$
 $\sin x = n_2/n_1 \sin \beta$
 $x = \sin^{-1}(n_2/n_1 \sin \beta)$

$$\begin{aligned}
 \text{b)} \quad N &= N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^{t/x} \\
 \frac{N}{N_0} &= \left(\frac{1}{2} \right)^{t/x} \\
 \ln \left(\frac{N}{N_0} \right) &= \ln \left(\frac{1}{2} \right)^{t/x} = \frac{t}{x} \ln \left(\frac{1}{2} \right) \\
 x &= \frac{t \ln \left(\frac{1}{2} \right)}{\ln \left(\frac{N}{N_0} \right)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c)} \quad \frac{1}{R} &= \frac{1}{R_1} + \frac{1}{x} + \frac{1}{R_3} \\
 \frac{1}{x} &= \frac{1}{R} - \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_3} = \frac{R_1 R_3}{R R_1 R_3} - \frac{R R_3}{R R_1 R_3} - \frac{R R_1}{R R_1 R_3} \\
 \frac{1}{x} &= \frac{R_1 R_3 - R R_3 - R R_1}{R R_1 R_3} \\
 x &= \frac{R R_1 R_3}{R_1 R_3 - R R_3 - R R_1}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{d)} \quad \varepsilon &= U - x \cdot I \\
 x \cdot I &= U - \varepsilon \\
 x &= (U - \varepsilon) / I
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{e)} \quad mg - F &= \frac{mx^2}{2} \\
 \frac{2}{m} (mg - F) &= x^2 \\
 2 \left(g - \frac{F}{m} \right) &= x^2 \\
 x &= \sqrt{2 \left(g - \frac{F}{m} \right)}
 \end{aligned}$$

Svar: se ovan.

2.14 a) $0,2 + x^2 = 14x$

Skrivs om för att passa till pq-formeln

$$x^2 - 14x + 0,2 = 0$$

Här är $p = -14$ och $q = 0,2$.

In i pq-formeln:

$$x = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$$

$$x = -\frac{-14}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{-14}{2}\right)^2 - 0,2} = 13,99 \text{ och } 0,014$$

b) $0,5x^2 - 4x = 2$

Skrivs om för att passa till pq-formeln

$$0,5x^2 - 4x - 2 = 0$$

$$x^2 - 8x - 4 = 0$$

Här är $p = -8$ och $q = -4$.

In i pq-formeln:

$$x = -\frac{-8}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{-8}{2}\right)^2 - (-4)} = 8,47 \text{ och } -0,472$$

Svar: a) 14 och 0,014 och b) 8,5 och -0,47

Skalärer och vektorer

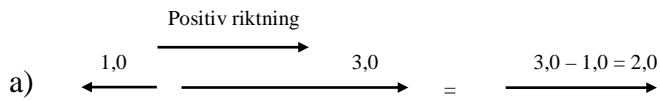
2.15 Alla storheter som har storlek och riktning är vektorer.

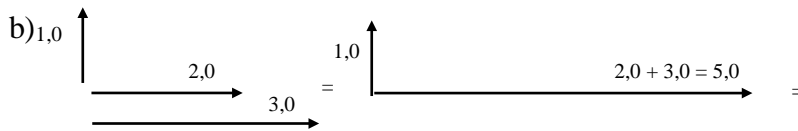
Alla vektorer hanteras på samma sätt.

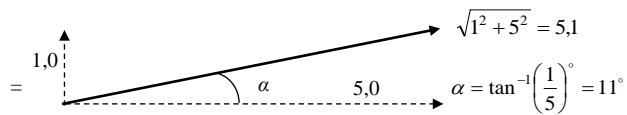
Svar: Sant

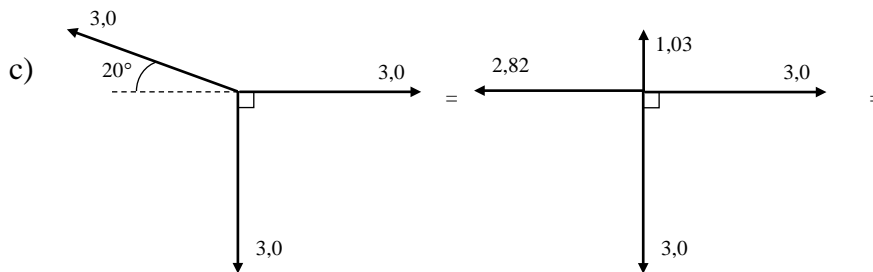
Summera vektorer

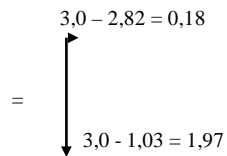
2.16

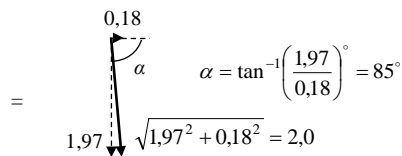
a) 

b) 



c) 

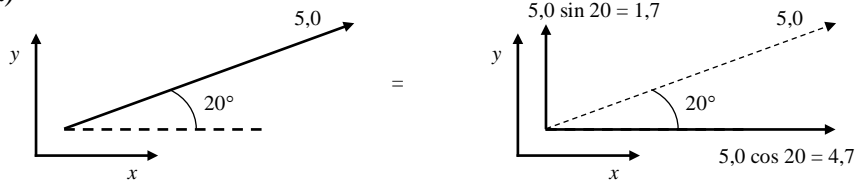




Ersätta en vektor med två

2.17

a)



b)

