

Opgaver i grundlæggende fysik 2

Nedenfor er der en række fysikopgaver, som skal løses. Der vil være fokus på ting som: At skrive en løsning ordentligt op, dvs. at huske *symboler* for *fysiske størrelser*, *enheder* samt at aflevere resultatet med et passende antal *betydende cifre*. Der vil også være opgaver, hvor man skal *omregne enheder* og omskrive *formler*, før man kan bruge dem. Det antages, at man har en passende simpel lommeregner, fx Texas TI-30. Først gennemgås nogle eksempler, så man kan se, hvordan det kan gøres på en pæn og rigtig måde. Endelig skal det nævnes, at løsningerne på opgaverne står på en senere side, så man kan se, om man har regnet rigtigt.

Eksempel 1

En kasse har følgende dimensioner: Længden 22,1 cm, bredden 15,5 cm og højden 14,2 cm. Bestem kassens rumfang.

Løsning:

$$V = l \cdot b \cdot h = 22,1 \text{ cm} \cdot 15,5 \text{ cm} \cdot 14,2 \text{ cm} = 4860 \text{ cm}^3$$

Bemærkning: Formlen skrives først med symboler, hvorefter de fysiske størrelser sættes ind. Når man ganger tallene sammen fås 4864,210. Da alle de opgivne størrelser er med 3 betydende cifre, angives resultatet også afrundet til 3 betydende cifre.

Eksempel 2

Et rektangel har længden 1,32 m og bredden 56 cm. Bestem rektanglets areal.

Løsning:

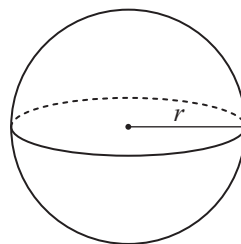
$$A = l \cdot b = 1,32 \text{ m} \cdot 0,56 \text{ m} = 0,74 \text{ m}^2$$

Bemærkning: Det vælges her at omskrive alle størrelser til enheden meter, før der sættes ind i formlen. Da den ene størrelse har 2 betydende cifre og den anden 3 betydende cifre, leveres resultatet med 2 betydende cifre, så 0,7392 afrundes til 0,74.

Eksempel 3

En kugle af bly har rumfanget 355 cm^3 .

- Bestem radius i kuglen
- Bestem kuglens overfladeareal
- Hvad er massen af kuglen?



Løsning:

$$\text{a) } V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 \Leftrightarrow \frac{V}{\frac{4}{3} \cdot \pi} = r^3 \Leftrightarrow \sqrt[3]{\frac{V}{\frac{4}{3} \cdot \pi}} = r$$

$$r = \sqrt[3]{\frac{V}{\frac{4}{3} \cdot \pi}} = \sqrt[3]{\frac{355 \text{ cm}^3}{\frac{4}{3} \cdot \pi}} = 4,39 \text{ cm}$$

$$\text{b) } O = 4 \cdot \pi \cdot r^2 = 4 \cdot \pi \cdot (4,3925 \text{ cm})^2 = 242 \text{ cm}^2$$

$$\text{c) } m = \rho \cdot V = 11,3 \text{ g/cm}^3 \cdot 355 \text{ cm}^3 = 4010 \text{ g} = 4,01 \text{ kg}$$

Bemærkninger:

- Vi isolerer først den ubekendte radius i formlen for rumfanget af en kugle, før vi sætter talværdier ind. Værdien for radius angives med 3 betydende cifre, da rumfanget er opgivet med 3 betydende cifre.
- Formlen for overfladearealet af en kugle er $O = 4 \cdot \pi \cdot r^2$. Når vi sætter værdien for radius ind, skriver vi den med ekstra mange cifre for at undgå ophobning af afrundingsfejl! Pointen er: Man bør altid regne med mange cifre i *mellemregninger*, hvorimod slutresultatet skal afrundes passende! Igen angives slutresultatet til 3 betydende cifre.
- Når man skal regne massen ud, udnytter man, at *masse* er det samme som massefylde gange *volumen*. Bemærk, at det også passer fint, når vi ganger enhederne sammen! Ifølge databogen er massefylden for bly lig med $11,3 \text{ g/cm}^3$. Da både volumen og massefylde er opgivet med 3 betydende cifre, angiver vi igen svaret med 3 betydende cifre. Vi regner til sidst om til kg, selv om det ikke er strengt nødvendigt.

Opgaver

Opgave 1

Er det ligegyldigt om man i fysik skriver et resultat som 23,0 cm eller som 23 cm? Begrund svaret.

Opgave 2

Nedenfor er en række tal. Du skal angive hvor mange betydende cifre, der er i tallet.

- a) 45 b) 4,5 c) 25000 d) 0,0031 e) 0,00310 f) 2040,75
 g) $2,1 \cdot 10^2$ h) $7,9 \cdot 10^{-4}$ i) 200,6

Opgave 3

Foretag nedenstående omskrivning mellem enheder.

- 17,6 cm til mm
- 236 mm til m
- 43 cm² til mm²
- 670 cm³ til m³

Opgave 4

Bestem arealet af en trekant med højden 83 cm og grundlinje 215 cm. Angivet svaret i både cm² og i m². Overvej hvor mange betydende cifre, du vil angive svaret med.

Opgave 5

En kasse har følgende dimensioner: Længde 32,5 cm, bredde 17,4 cm og højde 43,7 cm.

- Bestem rumfanget af kassen, både i cm³ og i m³. Overvej hvor mange betydende cifre, du vil angive svaret med.
- Hvis du skulle angive svaret i cm³ og på *eksponentiel form*, hvordan skulle det så se ud? *Hjælp*: Husk at i et tal på eksponentiel form skal tallet foran tipotensen være et kommatall, hvor der er 1 ciffer foran kommaet og cifferet må ikke være 0.

Opgave 6

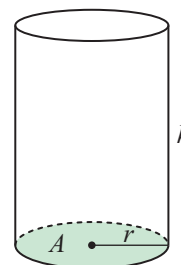
Et rektangel har sidelængden 237 mm og bredden 165 mm.

- Bestem rektanglets areal i cm². Angiv med passende antal betydende cifre. *Hjælp*: Du kan vælge at omskrive de angivne størrelser straks, før du udregner arealet, eller du kan udregne arealet i mm² først og så omskrive resultatet til cm².
- Angiv også svaret på eksponentiel form, stadig i cm².

Opgave 7

En cylinder har en grundflade med en diameter på 5,6 cm, og højden er 6,8 cm. Cylinderen består af jern, som har en massefylde på 7,9 g/cm³.

- Bestem volumenet af cylinderen
- Bestem massen af cylinderen ved at bruge formelen $m = \rho \cdot V$, hvor ρ er massefylden, m er massen og V er rumfanget.



Opgave 8

En cirkulær plade har arealet 2,65 m².

- Bestem radius i cirklen.
- Bestem omkredsen af cirklen.

Løsninger

- Opgave 1: Nej, 23 cm indikerer en mindre nøjagtighed end 23 cm gør. Usikkerheden ligger nemlig på sidste ciffer. Tallet kunne således være en afrunding af 22,6 cm eller 23,2 cm. Det kan angivelsen 23,0 cm derimod ikke være. 23,0 cm kunne derimod eventuelt være en afrunding af for eksempel 22,95 cm eller af 23,02 cm.
- Opgave 2: a) 2 b) 2 c) 2 d) 2 e) 3 f) 6 g) 2 h) 2 i) 4
- Opgave 3: a) 176 mm b) 0,236 m c) 4300 mm² d) 0,000670 m³
- Opgave 4: 8900 cm² og 0,89 m². Højden er angivet med 2 betydende cifre og grundlinjen med 3 betydende cifre. Derfor angives svaret med 2 betydende cifre – det med mindst antal.
- Opgave 5: a) 24700 cm³ og 0,0247 m³. Alle størrelser har tre betydende cifre, så svaret afleveres også med det.
b) $2,47 \cdot 10^4$ cm³.
- Opgave 6: a) 391 cm³. Hver indgående størrelse har tre betydende cifre, så resultatet afleveres også med det.
b) $3,91 \cdot 10^2$ cm²
- Opgave 7: a) 170 cm³ b) 1,3 kg
- Opgave 8: a) 0,918 m b) 5,77 m