

Atomium

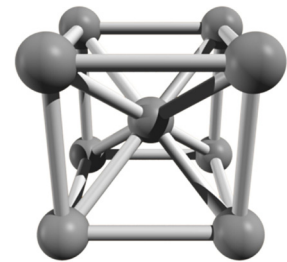
Aufgabennummer: A_036

Technologieeinsatz:

möglich

erforderlich

Das *Atomium* ist ein Gebäude, das in Brüssel anlässlich der Weltausstellung 1958 errichtet wurde. Die nebenstehende Abbildung stellt ein Modell dieses würfelförmigen Gebäudes dar.



- a) Das Atomium besteht aus 9 Kugeln von je 18 m Durchmesser.
- Berechnen Sie das Volumen und die Oberfläche aller 9 Kugeln (inklusive der Flächen, die durch die Röhren verdeckt werden).
- b) Die Kugeln werden durch insgesamt 20 Röhren verbunden.
- Argumentieren Sie mithilfe des pythagoräischen Lehrsatzes, warum nicht alle Röhren gleich lang sein können.
- c) Das Atomium ist 102 m hoch. Es stellt das Modell einer Eisen-Kristallstruktur in 165-milliardenfacher Vergrößerung dar.
- Berechnen Sie die Höhe der Eisen-Kristallstruktur in Nanometern (nm).

Hinweis zur Aufgabe:

Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.

Möglicher Lösungsweg

a) $r = 9 \text{ m}$

$$O = 9 \cdot 4 \cdot r^2 \cdot \pi$$

$$O \approx 9161 \text{ m}^2$$

$$V = 9 \cdot \frac{4 \cdot r^3 \cdot \pi}{3}$$

$$V \approx 27483 \text{ m}^3$$

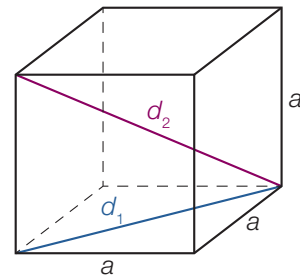
- b) Wenn alle Röhren gleich lang wären, müsste die Raumdiagonale des Würfels doppelt so lang wie die Seitenkante a sein.

Für jeden Würfel gilt:

Die Raumdiagonale des Würfels erhält man mithilfe des Lehrsatzes von Pythagoras.

$$\text{Flächendiagonale: } d_1 = \sqrt{2 \cdot a^2} = \sqrt{2} \cdot a$$

$$\text{Raumdiagonale: } d = \sqrt{d_1^2 + a^2} = \sqrt{2 \cdot a^2 + a^2} = \sqrt{3} \cdot a$$



Dies entspricht nicht der doppelten Seitenkante $2 \cdot a$.

Daher müssen die diagonalen Röhren auf jeden Fall kürzer sein als jene an den Seitenkanten.

c) $\frac{102}{165 \cdot 10^9} = 6,1818... \cdot 10^{-10}$

$$6,1818... \cdot 10^{-10} \text{ m} = 0,6181... \text{ nm}$$

Die Eisen-Kristallstruktur ist rund 0,618 nm hoch.

Klassifikation

Teil A Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 2 Algebra und Geometrie
- b) 2 Algebra und Geometrie
- c) 1 Zahlen und Maße

Nebeninhaltsdimension:

- a) —
- b) —
- c) —

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

- a) B Operieren und Technologieeinsatz
- b) D Argumentieren und Kommunizieren
- c) B Operieren und Technologieeinsatz

Nebenhandlungsdimension:

- a) —
- b) —
- c) —

Schwierigkeitsgrad:

- a) leicht
- b) mittel
- c) leicht

Punkteanzahl:

- a) 2
- b) 1
- c) 1

Thema: Architektur

Quellen: —