

Prüfungsaufgaben Aufgabe 232b

Aufgabe A 3

Nachtermin

A 3.0 Das radioaktive Isotop Cäsium-137 zerfällt mit einer Halbwertszeit von 30 Jahren, d. h. nach dieser Zeit ist von einer bestimmten Anfangsmasse dieses Isotops nur noch die Hälfte an Cäsium-137 vorhanden.

Der Zusammenhang zwischen der Anzahl x der Jahre seit Beginn des Zerfalls und der Masse y mg lässt sich näherungsweise durch eine Funktion der Form $y = y_0 \cdot 0,5^{\frac{x}{30}}$ ($\mathbb{G} = \mathbb{R}_0^+ \times \mathbb{R}_0^+$; $y_0 \in \mathbb{R}^+$) darstellen, wobei y_0 mg die Masse zu Beginn eines Versuches darstellt. Runden Sie im Folgenden auf zwei Stellen nach dem Komma.

A 3.1 Bei einem Langzeitversuch sind nach sechs Jahren noch 39 mg des Isotops Cäsium-137 nachweisbar. Bestimmen Sie rechnerisch die Masse, die zu Beginn des Versuches vorhanden war.

2 P

A 3.2 In einem anderen Versuch lässt sich der Zerfallsprozess durch die Funktion mit der Gleichung $y = 13,5 \cdot 0,5^{\frac{x}{30}}$ ($\mathbb{G} = \mathbb{R}_0^+ \times \mathbb{R}_0^+$) darstellen.

Berechnen Sie, im wievielten Jahr erstmals weniger als 8 mg des Isotops nachweisbar sind.

2 P

A 3.3 Wie viel Prozent der ursprünglichen Masse des Isotops Cäsium-137 sind nach zehn Jahren noch vorhanden?

Kreuzen Sie die zutreffende Lösung an.

- 20,63 % 33,33 % 66,67 % 79,37 % 83,33 %

1 P

3.1

$$39 = y_0 * 0,5^{6/30}$$

$$39 = y_0 * 0,5^{0,5} \quad | :0,5^{0,5}$$

$$y_0 = \frac{39}{0,5^{0,5}} = \mathbf{44,8 \text{ mg}}$$

3.2

$$8 = 13,5 * 0,5^{x/30} \quad | :13,5$$

$$0,59 = 0,5^{x/30} \quad || \lg$$

$$\lg 0,59 = \lg 0,5^{x/30}$$

$$\lg 0,59 = \frac{x}{30} * \lg 0,5 \quad | *30$$

$$30 * \lg 0,59 = x * \lg 0,5 \quad | : \lg 0,5$$

$$x = \frac{30 * \lg 0,59}{\lg 0,5} = 22,84 \text{ ---> } \mathbf{\text{im 23. Jahr}}$$

3.3

$$y = 44,8 * 0,5^{10/30}$$

$$y = 44,8 * 0,5^{1/3} = 35,56 \text{ mg}$$

Verhältnisgleichung:

$$44,8 \text{ mg} : 100\% = 35,56 \text{ mg} : x\%$$

$$44,8 * x = 100 * 35,56 \quad | :44,8$$

$$x = \frac{100 * 35,56}{44,8} = \mathbf{79,38\%}$$