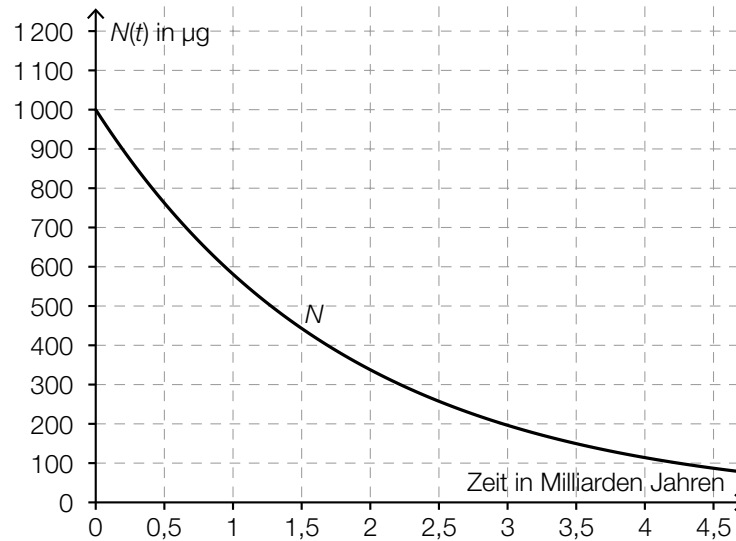


- a) Zur Altersbestimmung von Gestein kann ein bestimmtes radioaktives Kalium-Isotop verwendet werden. Der radioaktive Zerfall kann dabei näherungsweise durch eine Exponentialfunktion N beschrieben werden. Der Graph dieser Funktion ist in der nachstehenden Abbildung dargestellt.



t ... Zeit in Milliarden Jahren

$N(t)$... Masse der noch nicht zerfallenen Kalium-Atome zur Zeit t in Mikrogramm (μg)

- Lesen Sie aus der obigen Abbildung die Halbwertszeit ab. (R)
- Stellen Sie eine Gleichung der Funktion N auf. (A, B)

Möglicher Lösungsweg:

(R): Die Halbwertszeit beträgt rund 1,3 Milliarden Jahre.

Toleranzbereich: [1,2; 1,4]

(A, B): $N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$

$$N_0 = N(0) = 1000$$

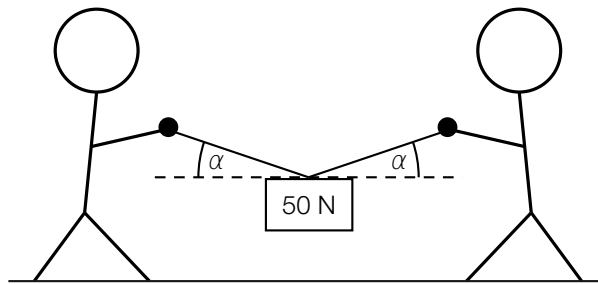
$$N(3) = 200 \Rightarrow 200 = 1000 \cdot e^{-\lambda \cdot 3}$$

Lösen der Gleichung mittels Technologieeinsatz:

$$\lambda = 0,53647... \approx 0,5365$$

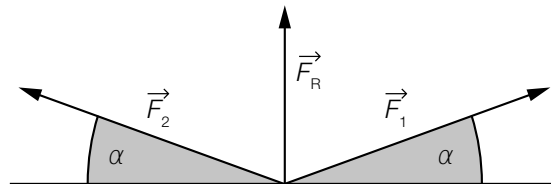
$$N(t) = 1000 \cdot e^{-0,5365 \cdot t}$$

- b) Zwei Personen halten einen Gegenstand an zwei Seilen wie in der nachstehenden Abbildung dargestellt.



Beide halten das Seil unter demselben Winkel zur Horizontalen, also gilt: $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2|$

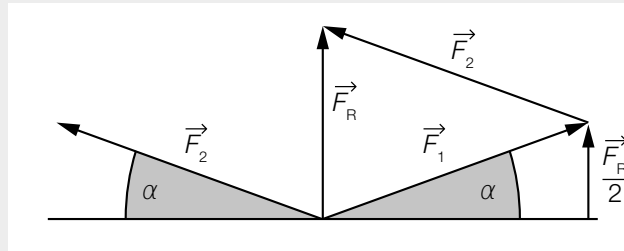
Für die Kraft \vec{F}_R gilt: $|\vec{F}_R| = 50 \text{ N}$



- Stellen Sie eine Funktion für den Betrag des Vektors \vec{F}_1 in Abhängigkeit vom Winkel α auf. (A, B)
- Zeichnen Sie den Graphen der aufgestellten Funktion für $10^\circ < \alpha < 90^\circ$. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(A):



$$|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = F \quad |\vec{F}_R| = F_R = 50$$

Winkelfunktionen im rechtwinkligen Dreieck:

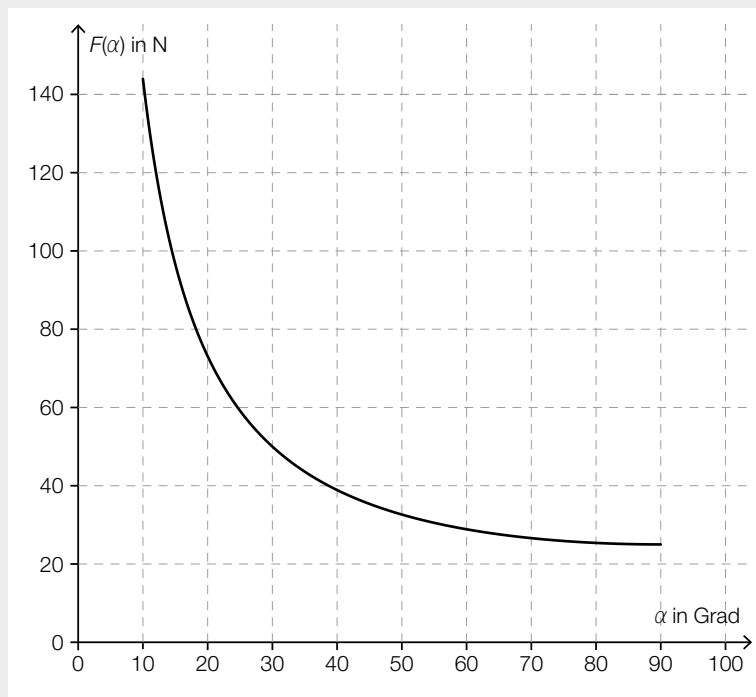
$$(B): \sin(\alpha) = \frac{F_R}{2F} = \frac{25}{F}$$

$$F(\alpha) = \frac{25}{\sin(\alpha)}$$

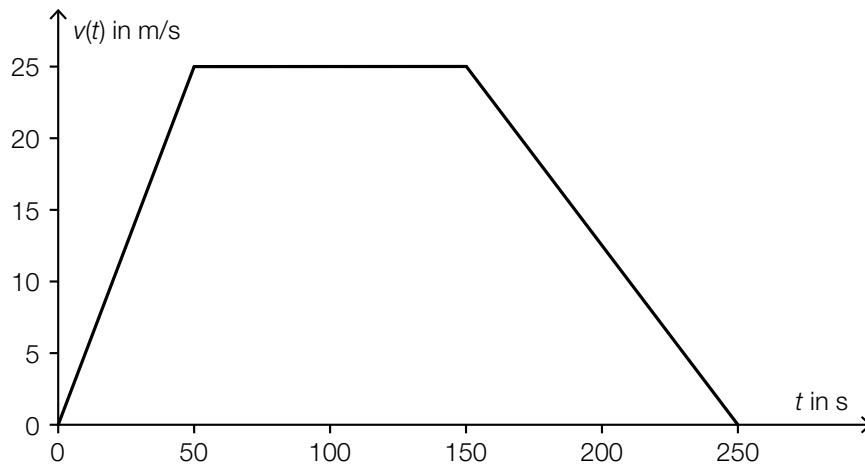
α ... Winkel zwischen dem Seil und der Horizontalen

$F(\alpha)$... Betrag der Kraft entlang des Seils in N

(B):



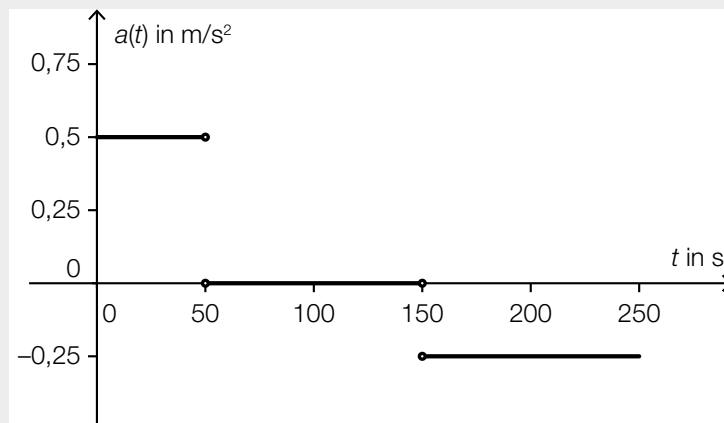
- c) Die nachstehende Grafik zeigt ein vereinfachtes Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm eines Zuges zwischen 2 Stationen.



- Erstellen Sie das zugehörige Beschleunigung-Zeit-Diagramm. (A)
- Bestimmen Sie die vom Zug zwischen den beiden Stationen zurückgelegte Strecke. (A, B)

Möglicher Lösungsweg:

(A): Beschleunigung-Zeit-Diagramm:



(A, B): Flächeninhalt unter dem Graphen:

$$\frac{25 \cdot 50}{2} + 25 \cdot 100 + \frac{25 \cdot 100}{2} = 4375$$

Die zurückgelegte Strecke beträgt 4375 m.