

Das perfekte Ei

Aufgabennummer: A_073

Technologieeinsatz:

möglich

erforderlich

Der österreichische Physiker Werner Gruber entwickelte folgende Formel für das Kochen von Eiern:

$$t = 0,0016 \cdot d^2 \cdot \ln\left(\frac{2 \cdot (T_S - T_A)}{T_S - T_{\text{Ei}}}\right)$$

t ... Kochzeit des Eies in min

T_A ... Ausgangstemperatur des Eies in °C

d ... Durchmesser des Eies an der dicksten Stelle in mm

T_S ... Siedetemperatur des Wassers in °C

T_{Ei} ... gewünschte Innentemperatur des Eies in °C

- a) Die Siedetemperatur des Wassers nimmt mit steigender Seehöhe (Höhe über dem Meeresspiegel) ab. Eine Höhenzunahme um etwa 300 m bewirkt dabei eine Abnahme der Siedetemperatur um jeweils 1 °C.

– Ergänzen Sie die fehlende Zahl in der nachstehenden Formel zur Berechnung der Siedetemperatur.

$$T_S = \boxed{} \cdot h + 100$$

h ... Seehöhe in m

Ein Ei mit einem Durchmesser von 44 mm an der dicksten Stelle und einer Ausgangstemperatur von 5 °C soll in Wien (Seehöhe 160 m) hartgekocht werden (gewünschte Innentemperatur: 82 °C).

– Berechnen Sie die Kochzeit in Minuten und Sekunden.

b) Der Ausdruck $\ln\left(\frac{2 \cdot (T_S - T_A)}{T_S - T_{Ei}}\right)$ kann in einen der folgenden Ausdrücke umgeformt werden.

– Kreuzen Sie den zutreffenden Ausdruck an. [1 aus 5]

$\ln\left(\frac{2 \cdot T_A}{T_{Ei}}\right)$	<input type="checkbox"/>
$2 \cdot \ln\left(\frac{T_S - T_A}{T_S - T_{Ei}}\right)$	<input type="checkbox"/>
$\ln(2) + \frac{\ln(T_S)}{\ln(T_A)} - \frac{\ln(T_S)}{\ln(T_{Ei})}$	<input type="checkbox"/>
$\ln(2) + \ln(T_S - T_A) - \ln(T_S - T_{Ei})$	<input type="checkbox"/>
$\ln(2) + \ln(T_S) - \ln(T_A) - \ln(T_S) + \ln(T_{Ei})$	<input type="checkbox"/>

c) Im Kühlschrank liegt eine Zehnerpackung Eier, deren Mindesthaltbarkeitsdatum stark überschritten ist. Aus langjähriger Erfahrung weiß man, dass jedes dieser Eier mit einer Wahrscheinlichkeit von 15 % verdorben ist.

– Erstellen Sie eine Formel zur Berechnung der Wahrscheinlichkeit an, dass genau n Eier aus dieser Packung verdorben sind.

$P(\text{„es sind genau } n \text{ Eier verdorben“}) =$ _____

Hinweis zur Aufgabe:

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

Möglicher Lösungsweg

$$\text{a) } T_s = \boxed{-\frac{1}{300}} \cdot h + 100$$

$$T_s = -\frac{1}{300} \cdot 160 + 100 = 99,46\dots$$

$$t = 0,0016 \cdot 44^2 \cdot \ln\left(\frac{2 \cdot (99,46\dots - 5)}{99,46\dots - 82}\right) = 7,37\dots$$

$$0,37\dots \text{ min} \approx 23 \text{ s}$$

Die Kochzeit beträgt etwa 7 Minuten und 23 Sekunden.

b)

$\ln(2) + \ln(T_s - T_A) - \ln(T_s - T_{\text{Ei}})$	<input checked="" type="checkbox"/>

$$\text{c) } P(\text{„es sind genau } n \text{ Eier verdorben“}) = \binom{10}{n} \cdot 0,15^n \cdot 0,85^{10-n}$$

Klassifikation

Teil A Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 2 Algebra und Geometrie
- b) 2 Algebra und Geometrie
- c) 5 Stochastik

Nebeninhaltsdimension:

- a) 3 Funktionale Zusammenhänge
- b) —
- c) —

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

- a) B Operieren und Technologieeinsatz
- b) C Interpretieren und Dokumentieren
- c) A Modellieren und Transferieren

Nebenhandlungsdimension:

- a) C Interpretieren und Dokumentieren
- b) —
- c) —

Schwierigkeitsgrad:

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

Punkteanzahl:

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

Thema: Alltag

Quellen: —