

Schiefe Türme

Aufgabennummer: A_112

Technologieeinsatz:

möglich

erforderlich

- a) Einer Legende zufolge soll Galileo Galilei am *Schiefen Turm von Pisa* Fallversuche durchgeführt haben.

Der beim freien Fall zurückgelegte Weg einer Kugel kann näherungsweise mit der Funktion s beschrieben werden:

$$s(t) = 5 \cdot t^2$$

t ... Zeit ab dem Loslassen der Kugel in s

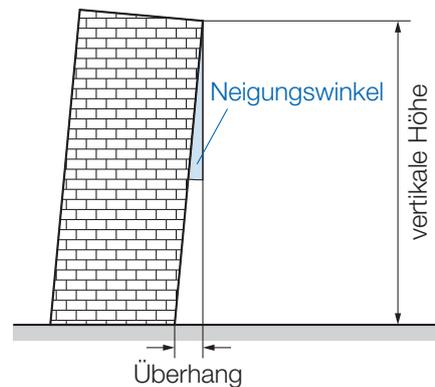
$s(t)$... bis zur Zeit t zurückgelegter Weg in m

Eine Kugel wird aus 55 m Höhe fallen gelassen. Die Funktion h beschreibt die Höhe $h(t)$ der Kugel über dem Boden (in Metern) in Abhängigkeit von der Zeit t (in Sekunden).

– Erstellen Sie eine Gleichung der Funktion h .

– Berechnen Sie die Geschwindigkeit der Kugel beim Aufprall auf den Boden.

- b) Der *Schiefe Turm von Suurhusen* ist ein Kirchturm in Ostfriesland. Er hat eine vertikale Höhe von 27,37 m und einen Überhang von 2,47 m. Der *Schiefe Turm von Pisa* hat einen Neigungswinkel von rund 4° .



– Ermitteln Sie, welcher der beiden Türme einen größeren Neigungswinkel aufweist.

- c) Im Vermessungswesen werden Winkel manchmal in der Einheit Gon gemessen.
Dabei gilt: $400 \text{ gon} = 360^\circ$

Der *Schiefe Turm von Dausenau* weist eine Neigung von 5,8 gon auf.

- Geben Sie diese Neigung in der Einheit Grad ($^\circ$) an.
- Ergänzen Sie die fehlende Zahl in der nachstehenden Umrechnungsvorschrift, mit der von der Einheit Gon in das Bogenmaß umgerechnet werden kann.

$$1 \text{ gon} = \frac{\pi}{\boxed{}} \text{ rad}$$

Hinweis zur Aufgabe:

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

Möglicher Lösungsweg

a) $h(t) = -5 \cdot t^2 + 55$

Zeitpunkt des Aufpralls: $5 \cdot t^2 = 55 \Rightarrow t = \sqrt{11} = 3,3166\dots$

Geschwindigkeit zum Zeitpunkt t : $v(t) = s'(t) = 10 \cdot t$

Geschwindigkeit zum Zeitpunkt des Aufpralls: $v(3,3166\dots) = 33,166\dots$

Die Geschwindigkeit der Kugel beim Aufprall auf den Boden beträgt rund 33,17 m/s.

b) Neigungswinkel des Schiefen Turms von Suurhusen:

$$\arctan\left(\frac{2,47}{27,37}\right) = 5,1\dots^\circ$$

Der Schiefe Turm von Suurhusen weist einen größeren Neigungswinkel auf als der Schiefe Turm von Pisa.

c) $5,8 \text{ gon} = 5,8 \cdot \frac{360^\circ}{400} = 5,22^\circ$

$$1 \text{ gon} = \frac{\pi}{200} \text{ rad}$$

Klassifikation

Teil A Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 4 Analysis
- b) 2 Algebra und Geometrie
- c) 2 Algebra und Geometrie

Nebeninhaltsdimension:

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

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

- a) B Operieren und Technologieeinsatz
- b) B Operieren und Technologieeinsatz
- c) B Operieren und Technologieeinsatz

Nebenhandlungsdimension:

- a) A Modellieren und Transferieren
- b) —
- c) A Modellieren und Transferieren

Schwierigkeitsgrad: **Punkteanzahl:**

- | | |
|-----------|------|
| a) mittel | a) 2 |
| b) leicht | b) 1 |
| c) leicht | c) 2 |

Thema: Sonstiges

Quellen: —