

Maturabeispiel Geschwindigkeit – Fragen zum Ablauf

Wie beginne ich ein Beispiel? Hier der Text in Kursiv:

"Eine Funktion eines Ballwurfes nach oben lautet

$$h(t) = -5t^2 + 15t + 2$$

Jetzt ist es schon möglich, sich ein Bild vom Ballwurf zu machen – ohne weiter zu lesen - durch Eingabe der Funktion in den Taschenrechner.

Wie lautet die korrekte Eingabe im Taschenrechner incl. **WINDOW**?

Die 1. Aufgabe lautet nun:

"Berechnen Sie die Höhe des Balles nach 2 Sekunden"

Was ist zu tun?

– Zuerst überlegen, was gegeben ist und was gefragt ist - mit Buchstaben:

$$t = \quad h =$$

Wenn t gegeben ist (unabhängige Variable), dann setzt man diesen Wert in die Funktion ein und berechnet h (die abhängige Variable) oder tippt den Wert im Graph ein.

– Wie geht die händische Lösung?

– Wie geht die Lösung mit Taschenrechner?

Die 2. Aufgabe lautet nun:

"Berechnen Sie den Zeitpunkt bei dem der Ball am Boden auftrifft"

Welche Funktion ist nötig und welche Variable ist gegeben ist und welche ist gefragt?

$$t = ? \quad h = 0$$

Wenn die abhängige Variable gegeben ist - wie berechnet man die unabhängige Variable generell?

Und hier?

Mit welchen Hilfsmitteln?

– händisch:

– mit dem PRGM:

– im GRAPH:

Die Lösung ist: $t =$ _____

Die 3. Aufgabe lautet nun:

"Wie schnell ist der Ball nach 3 Sekunden?"

Welche Funktion brauchen Sie jetzt?

Wie bekommen Sie diese?

Wie lautet Sie?

Welche Variablen haben Sie bzw. wollen Sie?

t= v=

Wie berechnen Sie v?

4 . Aufgabe:

"Dokumentieren Sie wie Sie die Durchschnittsgeschwindigkeit zwischen 2. und 3. Sekunde berechnen."

Welche Funktion brauchen Sie dazu?

Wie lautet der Ausdruck für die Berechnung der mittleren Geschwindigkeit mathematisch?

Welche Werte müssen Sie einsetzen und wie erhalten Sie diese?

Ergebnis?

5. Aufgabe:

"Wann wird der höchste Punkt der Wurfbahn erreicht und wie hoch ist der Wurf dort?"

Das sind 2 Aufgaben.

1. Teil–Aufgabe: Welche Funktion braucht man für den Zeitpunkt?

Welche Werte sind gegeben bzw. gesucht?

Wenn die abhängige Variable gegeben ist - wie berechnet man die unabhängige Variable generell?

Und hier? händisch?

Lösung: t = _____

2. Teil–Aufgabe: Wenn die Zeit gefunden wurde - wie berechnet man die höchste Wurfhöhe? – Mit welcher Funktion und welchen gegebenem bzw. gesuchtem Wert?

Höchste Höhe = _____

6.Aufgabe:

„Wann hat der Ball die Geschwindigkeit 15 m/s?“

Welche Funktion braucht man hier?

Welchen Wert habe ich und welchen brauche ich?

Wie löse ich das?

Die Zeiten sind: _____

Falls Sie vergessen haben, auch die negative Geschwindigkeit auszuprobieren– tun Sie es jetzt:

Maturabeispiel Geschwindigkeit – LÖSUNG

Wie beginne ich ein Beispiel? Hier der Text in Kursiv:

"Eine Funktion eines Ballwurfes nach oben lautet

$$h(t) = -5t^2 + 15t + 2$$

Jetzt ist es schon möglich, sich ein Bild vom Ballwurf zu machen ohne weiter zu lesen - durch Eingabe der Funktion in den Taschenrechner.

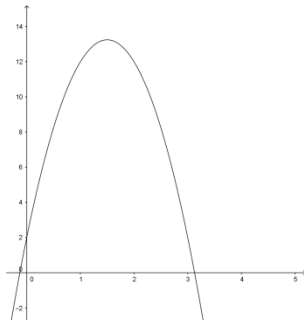
Wie lautet die korrekte Eingabe im Taschenrechner incl. **WINDOW**?

$$Y = -5X^2 + 15X + 2$$

WINDOW Xmin=0
Xmax=10
Xscl=1

ZOOM 0: ZoomFit

WINDOW Xmax=5
Ymin=-2
Ymax=15
Yscl=1



GRAPH

Die 1. Aufgabe lautet nun:

"Berechnen Sie die Höhe des Balles nach 2 Sekunden"

Was ist zu tun?

– Zuerst überlegen, was gegeben ist und was gefragt ist - mit Buchstaben:

$$t = 2 \quad h = ?$$

Wenn t gegeben ist (unabhängige Variable), dann setzt man diesen Wert in die Funktion ein und berechnet h (die abhängige Variable) oder tippt den Wert im Graph ein.

– Wie geht die händische Lösung?

$$h(2) = -5 \cdot 2^2 + 15 \cdot 2 + 2 = 12 \text{ m}$$

– Wie geht die Lösung mit Taschenrechner?

mit **TRACE 2 Enter**

Die 2. Aufgabe lautet nun:

"Berechnen Sie den Zeitpunkt bei dem der Ball am Boden auftrifft"

Welche Funktion ist nötig und welche Variable ist gegeben ist und welche ist gefragt?

$$t = ? \quad h = 0$$

Wenn die abhängige Variable gegeben ist - wie berechnet man die unabhängige Variable generell?

Durch Lösung der Gleichung $h(t) = 0$

$$\text{Und hier? } -5t^2 + 15t + 2 = 0$$

Mit welchen Hilfsmitteln?

– händisch: $x_{1,2} = \frac{-B \pm \sqrt{B^2 - 4A \cdot C}}{2 \cdot A}$

– mit dem PRGM: **GLG2** (A=-5, B=15, C=2)

– im GRAPH: **2nd CALC 2:ZERO**

$$\text{Die Lösung ist: } t = \underline{\underline{3,15 \text{ s}}}$$

Die 3. Aufgabe lautet nun:

"Wie schnell ist der Ball nach 1 Sekunde?"

Welche Funktion brauchen Sie jetzt?

Die Geschwindigkeit

Wie bekommen Sie diese?

Durch Ableiten der Funktion $h(t)$

Wie lautet Sie?

$$h'(t) = -10t + 15$$

Welche Variablen haben Sie bzw. wollen Sie?

$$t=1 \quad v=?$$

Wie berechnen Sie v ?

Durch Einsetzen in $h'(t)$:

$$h'(1) = -10 \cdot 1 + 15 = 5 \text{ m/s}$$

4. Aufgabe:

"Dokumentieren Sie wie Sie die Durchschnittsgeschwindigkeit zwischen 2. und 3. Sekunde berechnen."

Welche Funktion brauchen Sie dazu?

$h(t)$

Wie lautet der Ausdruck für die Berechnung der mittleren Geschwindigkeit mathematisch?

$$\text{Differenzgleichung: } \frac{\Delta h}{\Delta t} = \frac{h(3) - h(2)}{3 - 2}$$

Welche Werte müssen Sie einsetzen und wie erhalten Sie diese?

$$h(3) = 2 \quad \text{händisch durch Einsetzen in } h(t)$$

$$h(2) = 12 \quad \text{oder mit TRACE im Taschenrechner}$$

Ergebnis? -10 m/s (minus, weil abwärts!)

5. Aufgabe:

"Wann wird der höchste Punkt der Wurfbahn erreicht und wie hoch ist der Wurf dort?"

Das sind 2 Aufgaben.

1. Teil-Aufgabe: Welche Funktion braucht man für den Zeitpunkt?

$h'(t)$

Welche Werte sind gegeben bzw. gesucht?

$$h'=0 \text{ und } t=?$$

Wenn die abhängige Variable gegeben ist - wie berechnet man die unabhängige Variable generell?

durch Lösen der Gleichung $h'(t)=0$

Und hier? händisch?

$$-10t + 15 = 0 \quad | +10t$$

$$15 = 10t \quad | :10$$

$$\text{Lösung: } t = \underline{\underline{1,5 \text{ s}}}$$

2. Teil-Aufgabe: Wenn die Zeit gefunden wurde - wie berechnet man die höchste Wurfhöhe? - Mit welcher Funktion und welchen gegebenem bzw. gesuchtem Wert?

Mit $h(t)$ und $t=1,5$

$$\text{Höchste Höhe} = \underline{\underline{13,25 \text{ m}}}$$

6. Aufgabe:

„Wann hat der Ball die Geschwindigkeit 15 m/s?“

Welche Funktion braucht man hier?

$h'(t)$

Welchen Wert habe ich und welchen brauche ich?

$$h'=15 \text{ und } t=?$$

Wie löse ich das? durch Umformen: $-10t + 15 = 15$

$$\text{Die Zeiten sind: } \underline{\underline{t=0 \text{ s}}}$$

Falls Sie vergessen haben, auch die negative Geschwindigkeit auszuprobieren- tun Sie es jetzt:

$$-10t + 15 = -15 \quad \rightarrow \quad t=3 \text{ s}$$