

Wagenheber*

Aufgabennummer: B_299

Technologieeinsatz:

möglich ☒

erforderlich ☐

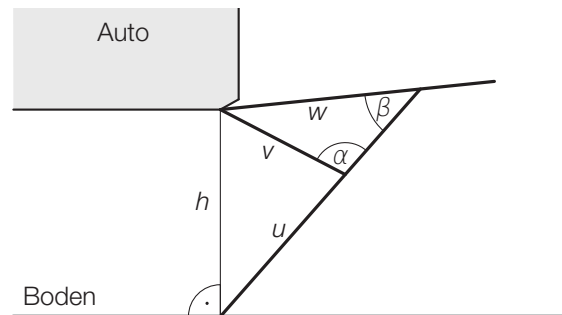
Ein Wagenheber ist ein Hilfsmittel, um ein Auto anzuheben.

- a) Eine mögliche Bauart eines Wagenhebers ist im nebenstehenden Bild dargestellt.

Bildquelle: Bukk – own work, public domain,
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:STORZ_Wagenheber.jpg [04.08.2020] (adaptiert).



Die nebenstehende Abbildung zeigt eine schematische – nicht maßstabgetreue – Darstellung dieses Wagenhebers.



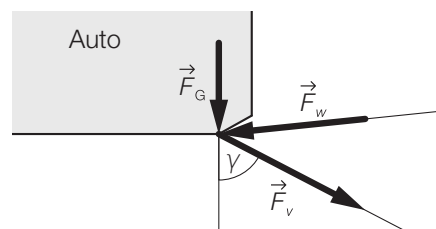
- 1) Erstellen Sie mithilfe von u , v und α eine Formel zur Berechnung der Höhe h .

$h =$ _____

Es gilt: $v = 20 \text{ cm}$, $w = 30 \text{ cm}$, $\beta = 41^\circ$

- 2) Berechnen Sie den stumpfen Winkel α .

Die Gewichtskraft $\vec{F}_G$ kann in die Kräfte $\vec{F}_w$ und $\vec{F}_v$ zerlegt werden (siehe nebenstehende nicht maßstabgetreue Abbildung).

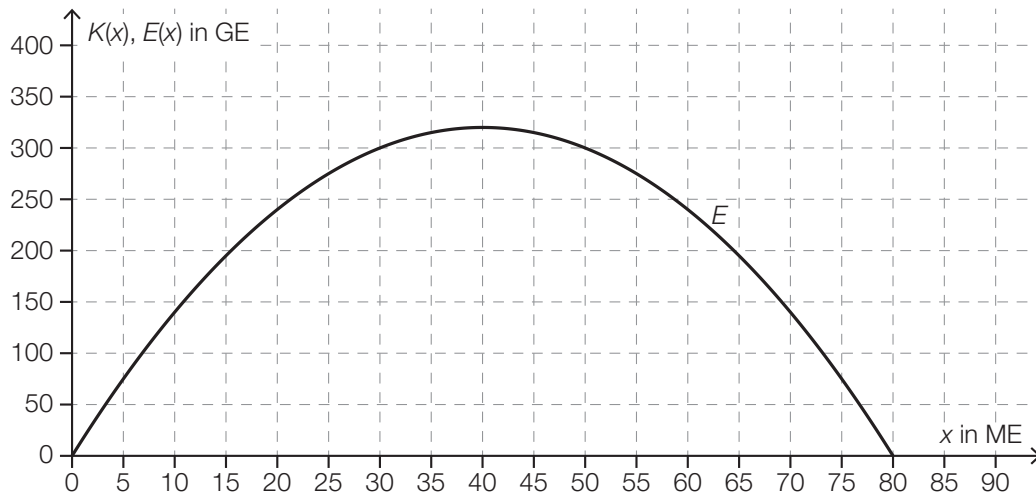


Es gilt (alle Angaben in Kilonewton):

$$\vec{F}_G = \begin{pmatrix} 0 \\ -0,75 \end{pmatrix} \text{ und } \vec{F}_w = \begin{pmatrix} -1,18 \\ -0,12 \end{pmatrix}$$

- 3) Ermitteln Sie die Kraft $\vec{F}_v$.
4) Berechnen Sie den Winkel γ .

- b) Ein Unternehmen verkauft Wagenheber eines bestimmten Modells. Der Erlös kann in Abhängigkeit von der verkauften Menge x näherungsweise durch die quadratische Erlösfunktion E beschrieben werden (siehe nachstehende Abbildung).



Die Fixkosten dieser Produktion betragen 100 GE.

Die obere Gewinngrenze beträgt 50 ME.

- 1) Zeichnen Sie in der obigen Abbildung den Graphen der linearen Kostenfunktion K ein.
- 2) Lesen Sie aus der obigen Abbildung den maximalen Gewinn ab.

Möglicher Lösungsweg

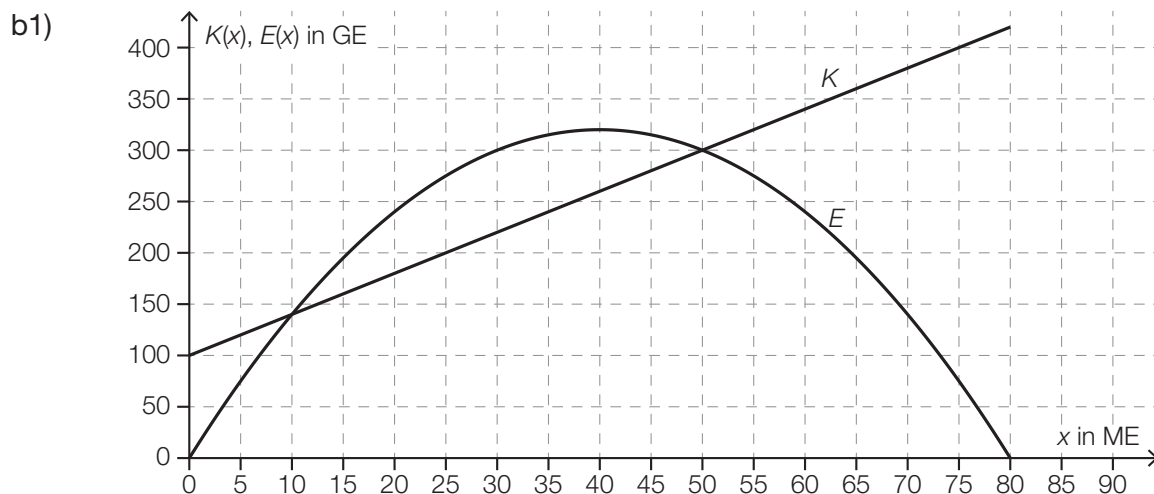
a1) $h = \sqrt{u^2 + v^2 - 2 \cdot u \cdot v \cdot \cos(180^\circ - \alpha)}$ oder $h = \sqrt{u^2 + v^2 + 2 \cdot u \cdot v \cdot \cos(\alpha)}$

a2) $\frac{w}{\sin(\alpha)} = \frac{v}{\sin(\beta)} \Rightarrow \sin(\alpha) = \frac{w \cdot \sin(\beta)}{v} = \frac{30 \cdot \sin(41^\circ)}{20}$
 $(\alpha_1 = 79,7...^\circ) \quad \alpha_2 = 100,2...^\circ$

Für die Punktevergabe ist nur die Angabe des stumpfen Winkels erforderlich.

a3) $\vec{F}_v = \vec{F}_G - \vec{F}_w = \begin{pmatrix} 0 \\ -0,75 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -1,18 \\ -0,12 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1,18 \\ -0,63 \end{pmatrix}$

a4) $\gamma = \arctan\left(\frac{1,18}{0,63}\right) = 61,9...^\circ$



b2) Der maximale Gewinn beträgt 80 GE.

Toleranzbereich: [70; 90]

Lösungsschlüssel

a1) 1 × A: für das richtige Erstellen der Formel

a2) 1 × B1: für das richtige Berechnen des stumpfen Winkels α

a3) 1 × B2: für das richtige Ermitteln der Kraft $\vec{F}_v$

a4) 1 × B3: für das richtige Berechnen des Winkels γ

b1) 1 × A: für das richtige Einzeichnen des Graphen der Kostenfunktion

b2) 1 × C: für das richtige Ablesen des maximalen Gewinns (Toleranzbereich: [70; 90])