

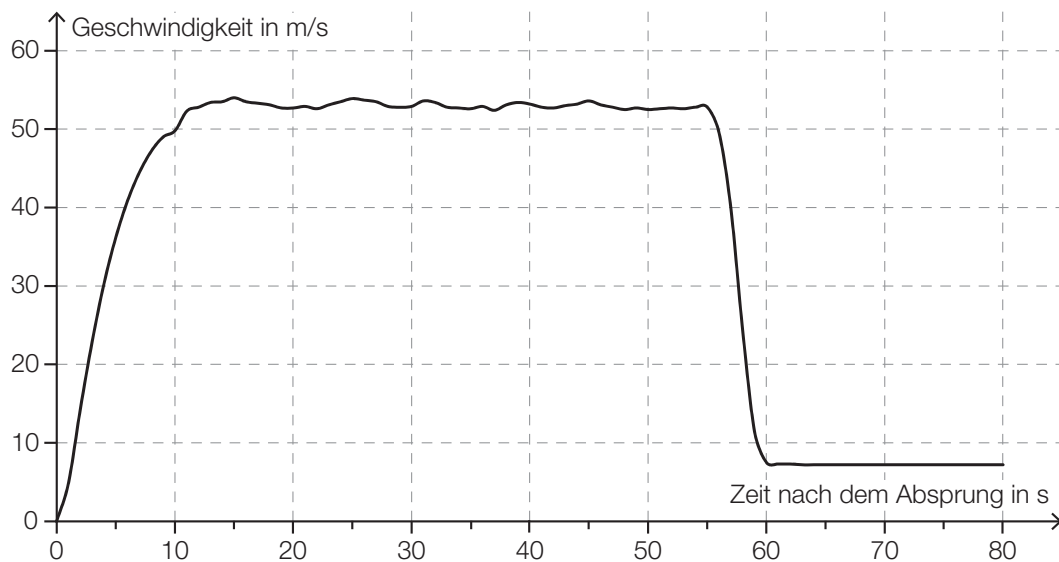
Fallschirmsprung

Aufgabennummer: 2_072

Aufgabentyp: Typ 1 ☐ Typ 2 ☒

Grundkompetenz: FA 2.1, AN 3.3, AN 4.2, AN 4.3

Bei einem Fallschirmsprung wurde der zeitliche Verlauf der Geschwindigkeit eines Fallschirmspringers aufgezeichnet. Im nachstehenden Diagramm wird diese Geschwindigkeit für die ersten 80 Sekunden nach dem Absprung veranschaulicht.



- a) In den ersten Sekunden nach dem Absprung gilt für den Fallschirmspringer annähernd das Fallgesetz:

$$s(t) = \frac{g}{2} \cdot t^2$$

t ... Zeit nach dem Absprung in s

$s(t)$... Fallstrecke zur Zeit t in m

g ... Erdbeschleunigung, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

- 1) Berechnen Sie mithilfe des Fallgesetzes die Geschwindigkeit des Fallschirmspringers 1,5 Sekunden nach dem Absprung.

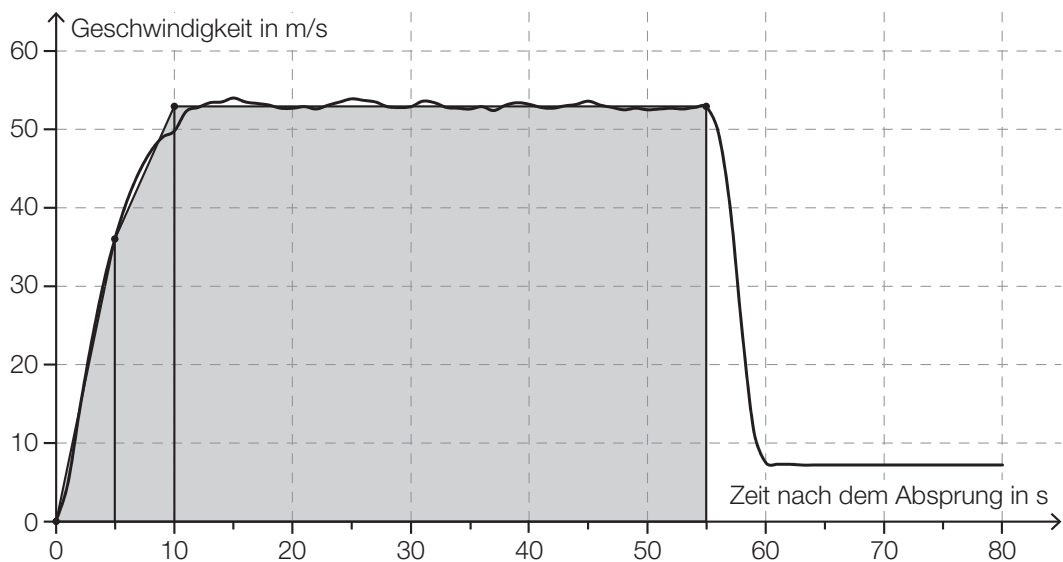
- b) 55 Sekunden nach dem Absprung zieht der Fallschirmspringer die Reißleine, der Fallschirm öffnet sich.
- 1) Schätzen Sie den Flächeninhalt zwischen der Geschwindigkeitskurve und der Zeitachse im Intervall $[0 \text{ s}; 55 \text{ s}]$ ab.
 - 2) Interpretieren Sie die Bedeutung dieses Flächeninhalts im gegebenen Sachzusammenhang unter Angabe der entsprechenden Einheit.
- c) Der Höhenmesser des Fallschirmspringers zeigt 60 Sekunden nach dem Absprung eine Meereshöhe von 1 300 Metern an. Ab dieser Meereshöhe sinkt der Fallschirmspringer jeweils 100 Meter in 14 Sekunden.
Dabei soll die Meereshöhe des Fallschirmspringers (in Metern) in Abhängigkeit von der Zeit t (in Sekunden) durch eine Funktion h beschrieben werden.
- 1) Erstellen Sie eine Gleichung der Funktion h . Wählen Sie $t = 0$ für den Zeitpunkt 60 Sekunden nach dem Absprung.

Lösungserwartung

a1) $s'(t) = v(t) = g \cdot t$
 $v(1,5) = 9,81 \cdot 1,5 = 14,715$

Gemäß dem Fallgesetz beträgt die Geschwindigkeit 1,5 Sekunden nach dem Absprung rund 14,72 m/s.

b1) Näherungsweise Ermitteln des Flächeninhalts durch Dreiecke und Vierecke:



$$A \approx \frac{36 \cdot 5}{2} + \frac{(53 + 36) \cdot 5}{2} + 53 \cdot 45 = 2697,5$$

Toleranzintervall: [2 400; 2 900]

b2) Der Flächeninhalt entspricht der Fallstrecke in den ersten 55 Sekunden in Metern.

c1) $h(t) = 1300 - \frac{100}{14} \cdot t$

t ... Zeit in s

$h(t)$... Meereshöhe des Fallschirmspringers zur Zeit t in m