

PRÜFE DEIN WISSEN!

Info Dieses Arbeitsblatt dient dir zur Überprüfung deines momentanen Kenntnisstands und soll helfen, dich selbst zu testen, um Lücken zu erkennen, so dass diese geschlossen werden können und der Lernerfolg maximiert wird. Die Selbsterkenntnis und der Nutzen dieses Tests für dich sind natürlich umso größer, je gewissenhafter du ihn bearbeitest.

Fragen zum Thema

Zuerst sollen ein paar grundlegende Fakten zu den Themen *Kinematik* und *Dynamik* überprüft werden. Falls du Fragen nicht beantworten kannst, tausche dich mit deinen Sitznachbarn über etwaige Defizite aus, informiere dich gegebenenfalls bei deinen Mitschülern, im Buch oder Heft oder beim Lehrer.

a) Die Formel zur Berechnung der Luftwiderstandskraft F_L lautet:

$$F_L = \frac{1}{2} \cdot c_W \cdot \rho \cdot A \cdot v^2$$

>Hast du den Inhalt der Formel richtig verstanden, dann kannst du die folgenden Aussagen auf ihre Richtigkeit überprüfen. Kreuze nur die vollständig richtigen Aussagen an!

richtig	weiß nicht	Aussage
		Der Luftwiderstand ist eine Kraft, die immer entgegen der Bewegungsrichtung wirkt.
		Verdoppelt man eine der in die Formel eingehenden Größen, so verdoppelt sich auch der Betrag von F_L . Dies gilt nicht für die Geschwindigkeit, ihre Verdopplung erhöht den Wert von F_L auf den vierfachen Wert.
		Der c_W -Wert beschreibt die Qualität der Aerodynamik eines Körpers. Besonders aerodynamisch ist die Tropfenform. Es gilt, dass kleine Tropfen einen kleineren c_W -Wert besitzen als große.
		Der Luftwiderstand eines LkWs ist größer als der eines maßstabsgetreuen Modells, weil sich diese im Wert von A unterscheiden. Die Luftwiderstandsbeiwerte sind gleich.
		Wenn du mit dem Fahrrad mit 20 km/h unterwegs bist und die Windgeschwindigkeit des Gegenwinds 15 km/h beträgt, ist der Luftwiderstand so groß wie bei Tempo 35 und Windstille.

b) Notiere, in welchen Einheiten die in der Formel vorkommenden physikalischen Größen eingesetzt werden.

Aufgabe

Aus einem „in der Luft stehenden“ Hubschrauber werden Hilfspakete abgeworfen. Diese besitzen eine Masse von 50 kg und hängen an einem Fallschirm ($c_W = 1,35$) mit einem Radius von 2,0 m. Der Fallschirm entfaltet sich praktisch unmittelbar nach dem Abwurf ($\rho_{\text{Luft}} = 1,25 \text{ kg/m}^3$).

- a) Berechne die konstante Sinkgeschwindigkeit des Hilfspakets.
- b) Fertige eine Skizze mit den relevanten physikalischen Größen für den Moment des Abwurfs und für einen späteren Zeitpunkt, an dem die konstante Endgeschwindigkeit erreicht ist, an.
- c) Weshalb ist die Sinkgeschwindigkeit nach einiger Zeit konstant? Ist die Bewegung bis zum Erreichen der Endgeschwindigkeit gleichmäßig beschleunigt? Begründe deine Antwort.
- d) Skizziere ein $v(t)$ -Schaubild für den beschriebenen Vorgang, beginnend mit dem Moment des Abwurfs und endend nach Erreichen der Endgeschwindigkeit. Erläutere das Schaubild.

Reflexion und Fehleranalyse

Beurteile nach dem Bearbeiten Dein Können:

- > Ist dir das Lösen der Aufgabe vollständig, nur mit Hilfe, teilweise oder gar nicht gelungen?
- > Wenn es (bei Teilen der Aufgabe) Probleme gab, versuche diese zu beschreiben und überlege dir eine Strategie (evtl. gemeinsam mit Mitschülern oder der Lehrkraft), wie diese behoben werden können.

Um die Problemsuche zu erleichtern, beantworte bitte folgende Fragen zu den Aufgabenteilen, die du nicht lösen konntest:

- a) Konntest Du alle gegebenen Größen aus dem Text entnehmen?
Dir war die Formel zur Berechnung des Luftwiderstands bekannt und du konntest entscheiden, welches die gesuchte Größe ist?
Die Formel konntest du nach der richtigen Größe auflösen?
Du wusstest, dass im Fall der konstanten Sinkgeschwindigkeit der Luftwiderstand so groß wie die Gewichtskraft ist?
- b) Dir war bekannt, dass die für das Problem relevanten Größen Geschwindigkeit v , Luftwiderstandskraft F_L und Gewichtskraft F_G sind?
Du konntest die Skizze anfertigen und diese Größen einzeichnen?
Du hast beachtet, dass die Anfangsgeschwindigkeit Null ist und dass sich dies auf den Betrag des Luftwiderstands auswirkt?
Dir ist klar, dass beim Erreichen der Endgeschwindigkeit F_G und F_L gleich groß aber entgegengesetzt gerichtet sind?
- c) Betrachte die zweite Abbildung von Teilaufgabe b), dort solltest du die Begründung für die konstante Sinkgeschwindigkeit finden. Betrachte wieder die Abbildung aus b) und überlege dir, welche Kraft sich in welcher Weise im Verlauf der Fallbewegung verändert und wie sich dies auf die aus den beiden Einzelkräften resultierende Kraft auswirkt. Der Betrag der resultierenden Kraft ist für die Beschleunigung verantwortlich. Denke auch an das *Newtonsche Grundgesetz*.
- d) Du kennst die Anfangs und die Endgeschwindigkeit und weißt, wie sich die Beschleunigung und damit der Geschwindigkeitszuwachs im Laufe der Zeit ändern?