

## \* Abfahrtslauf, Reibung und Fake News

a) Du liest im ersten Absatz:

„Auf Skiern aber beschleunigt man innerhalb von sieben Sekunden von Null auf 135 km/h [.] Der Hang hat [ein] eine Neigung von 45 Grad.“ (Nürnberger Nachrichten, 10.2.2017, S. 27)  
Welche Beschleunigung kannst du aus dem Text ermitteln?

b) Zeichne mit der angegebenen Hangneigung und einer Gewichtskraft deiner Wahl ein Kräfteparallelogramm. Entnimm ihm das Verhältnis von Hangabtriebskraft zur Gewichtskraft und das Verhältnis der Kraft von der Unterlage zur Gewichtskraft!

c) Wie lautet der Zusammenhang zwischen der Reibungskraft und der Kraft auf die Unterlage?

d) Welche Kräfte wirken parallel zur Unterlage?  
Stelle aus ihnen einen Ansatz für die Beschleunigung auf!

e) Bestimme die Gleitreibungszahl!

f) Was spricht dafür, dass die Gleitreibungszahl in Wirklichkeit etwas größer bzw. etwas kleiner sein mag?

g) Vermittelt das Bild in dieser Zeitung die Realität oder ist es „fake news“?

## Ein Start im freien Fall

WM-Abfahrt: Von null auf 135 km/h in sieben Sek

VON ELISABETH SCHLAMMERL

Die Aussicht ist atemberaubend. Aber wer zum ersten Mal im Starthaus oben auf der Corviglia steht, sollte schwindelfrei sein. Die Abfahrt der Ski-WM ist extrem anspruchsvoll.

ST. MORITZ – Der Start hat es in sich. Nur Berge am Horizont sind zu sehen und weit unten das Zielgelände der Ski-WM von St. Moritz, aber nicht, wohin der Weg führt. Es gibt kein Entrinnen mehr, außer man nimmt wieder die Treppe mit den 187 Stufen. Auf Skiern aber beschleunigt man innerhalb von sieben Sekunden von Null auf 135 km/h. Der Hang hat eine Neigung von 45 Grad.

deutsche Abfahrer Jose es ist kein Problem, ihn. Aber auch für jene, die ten zählen, war der St ersten Training allenfa. Mutprobe, an skifahrer stieß dabei niemand. Sc hatten hingegen einige den vielen Übergängen im Mittelteil. In den Trainingsfahrten der Fr ner sowie den Superben kam es zu ein paar s zen. Mit Ausnahme der Mirjam Puchner (Schie beinbruch) und dem Ar mas Biesemeyer, der we sich dabei unter andere terluxation zuzog, erw



Spektakulärer Start einer WM-Abfahrt: Dominik Paris beschleunigt wie ein Rennauto. Foto: dpa

## Lösungen

a)  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{135\,000\text{ m}}{3600\text{ s} \cdot 7\text{ s}} = 5,4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

b)  $\varphi = 45^\circ; F_G + F_N = F_H; \quad F_H = 0,71 F_G; F_N = 0,71 F_G$

(Bei einer Hangneigung von  $45^\circ$  sind beide gerade gleich groß.)

c)  $F_R = \mu_R \cdot F_N$

d) Er wird von der Hangabtriebskraft beschleunigt, die Reibung bremst dabei:

$$F_H - \mu_R \cdot F_N = m \cdot a$$

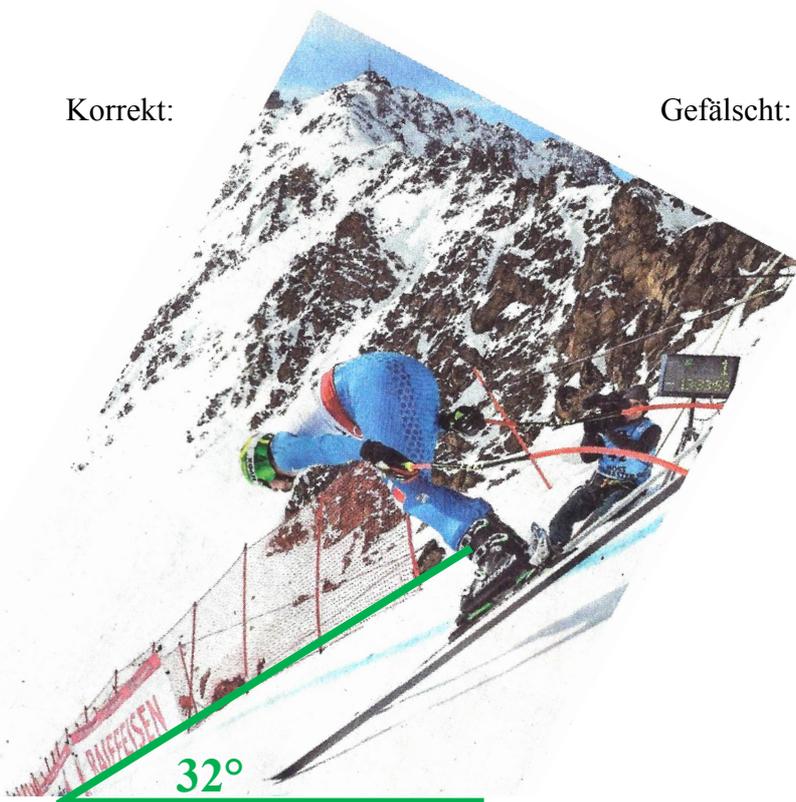
e) 
$$\mu_R = \frac{F_H - m \cdot a}{F_N} = \frac{0,71 \cdot F_G - m \cdot a}{0,71 \cdot F_G} = \frac{0,71 \cdot mg - m \cdot \frac{\Delta v}{\Delta t}}{0,71 \cdot mg} = \frac{0,71 \cdot g - \frac{\Delta v}{\Delta t}}{0,71 \cdot g} = 0,23$$

f) Vermutlich hat sich der Rennläufer anfangs mit Schwung angeschoben, also könnte die Beschleunigung danach in Wirklichkeit etwas kleiner sein: Vielleicht ist die Reibungszahl etwas größer. Aber auch der Luftwiderstand bremst, vor allem bei hohen Geschwindigkeiten; die Beschleunigung ist also am Ende kleiner als am Anfang: Vielleicht ist die Reibungszahl etwas kleiner als berechnet.

g) Schon die Haltung des Kameramanns in diesem scheinbaren Absturzgelände sieht verdächtig aus. Dreht man das Foto um  $30^\circ$ , dann steht der Sendemast auf dem Gipfel im Hintergrund lotrecht. Auch wenn eine Darstellung selten völlig falsch ist: Nicht immer kann man es so einfach erkennen, wenn in den Medien Tatsachen verdreht sind, um einen besonders steilen Effekt zu suggerieren.

h) Wie hätte man das Foto außerdem fälschen können? Wenn du das Bild in der Breite stauchen würdest, erschiene der Hang noch steiler, obwohl der Winkel zwischen Sendemast und Lot sogar kleiner wäre als in der Presse.

Korrekt:



Gefälscht:



$$a = g (\sin \varphi - \mu_R \cos \varphi) = 8,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$