

Schiefe Ebene.

Wird ein Körper auf eine schiefe Ebene gestellt, so wird er aufgrund seiner Gewichtskraft $F_G = m \cdot g$ (wobei m: Masse des Körpers; g: Erdbeschleunigung = 9,81 m/sec²) entlang der schiefen Ebene hangabwärts beschleunigt. Die Gewichtskraft kann in zwei Teilkräfte zerlegt werden:

- Die Kraft senkrecht zur schiefen Ebene wird Normalkraft F_N genannt. Dieser Kraftanteil würde ein Einsinken des Körpers in die schiefe Ebene bewirken, jedoch wirkt bei einem festen Untergrund der Boden aufgrund seiner Starrheit dagegen.
- Die Kraft parallel zur schiefen Ebene wird Hangabtriebskraft F_A genannt. Dieser Kraftanteil bewirkt die Beschleunigung des Körpers entlang der schiefen Ebene.

Bei einem beliebigen Winkel α der schiefen Ebene gilt:

$$F_A = F_G \cdot \sin(\alpha)$$

$$F_N = F_G \cdot \cos(\alpha)$$

Die Reibungskraft ist eine der Bewegung entgegengesetzte Kraft, die durch die Reibung, die an der Oberfläche des Körpers herrscht, entsteht. Dabei unterscheidet man zwischen Haftreibung (wenn das Objekt noch stillsteht) und Gleitreibung (wenn das Objekt sich bewegt).

Die Reibung für ein gegebenes Materialien-Paar (hier Material der schiefen Ebene und Material des Objektes) wird durch die Haftreibungszahl μ' bez. die Gleitreibungszahl μ charakterisiert. Für Holz auf Holz z.B. gilt: $\mu' = 0,5$ bis $0,6$ und $\mu = 0,2$ bis $0,4$.

Beindet sich das Objekt auf der schiefen Ebene in Ruhe, so beginnt es dann zu gleiten, wenn die Hangabtriebskraft die maximale Haftreibungskraft übersteigt. Für die Haftreibungskraft gilt:

$$F_{R'} = \mu' \cdot F_N$$

Ist das Objekt in Bewegung, wird es von der Hangabtriebskraft beschleunigt und von der Gleitreibungskraft gebremst. In der Realität gibt es natürlich immer Reibung. Manchmal ist sie jedoch so klein, dass man sie nicht mit einberechnet. Für die Gleitreibungskraft gilt:

$$F_R = \mu \cdot F_N$$

Die Beschleunigungskraft, welche den Körper mit einer gleichmäßig beschleunigten Bewegung die schiefe Ebene hinabgleiten lässt, ist die Resultierende der beiden entgegengesetzten Kräfte F_A und F_R :

$$F = F_A - F_R$$

Der zu einer gegebenen Zeit t zurückgelegte Gleitweg s kann mit der Formel

$$s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

berechnet werden; wobei die Beschleunigung a sich aus dem 2. Newtonschen Gesetz ergibt:

$$F = m \cdot a$$

Für die gleichmäßig zunehmende Gleitgeschwindigkeit v zu einem gegebenen Zeitpunkt t gilt:

$$v = a \cdot t$$