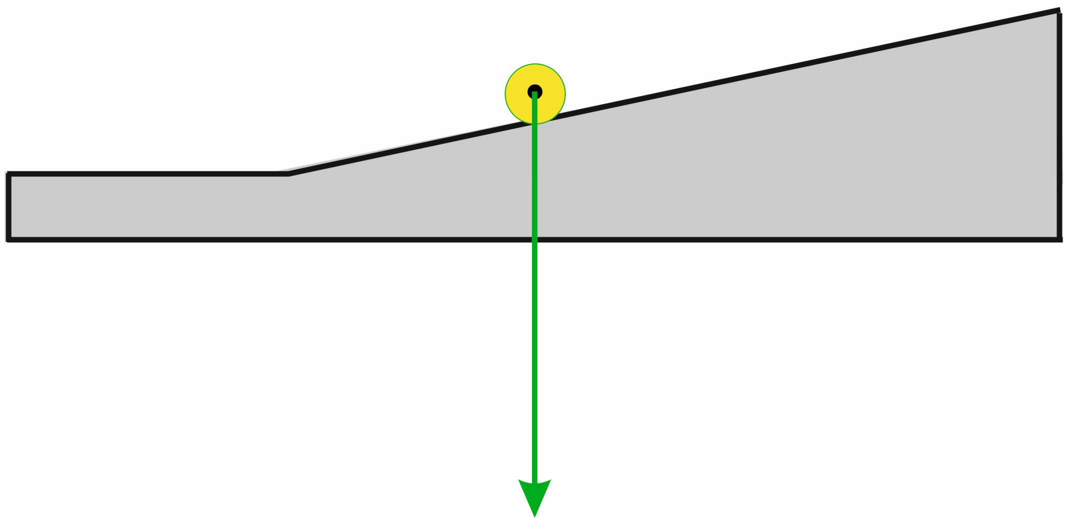
Aufgabe 02-16 ●●○○ Kräfte am Hang – 3

16.0 Eine Kugel rollt reibungsfrei mit einer Geschwindigkeit des Betrages $v_0 = 10{,}0\,\frac{m}{s}$ auf eine Rampe der Steigung $\alpha = 12{,}0°$. Für den Ortsfaktor setzen Sie $g = 10{,}0\,\frac{m}{s^2}$. Der Körper besitzt eine Masse von $m = 1{,}00\ kg$. Reibungsverluste werden vernachlässigt.

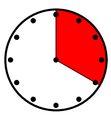
16.1 Konstruieren Sie die Hangabtriebs- und die Normalkraft. Verwenden Sie dazu die folgende Vorlage. Der grün eingezeichnete Pfeil steht für die Gewichstkraft der Kugel.



16.2 Entnehmen Sie dem Kräfteplan aus 16.1 die Beträge F_H der Hangabtriebskraft und F_N der Normalkraft.

16.3 Berechnen Sie die maximale Höhe h senkrecht über dem Boden, den die Kugel auf der schiefen Ebene erreichen kann (mit allgemeiner Gleichung).

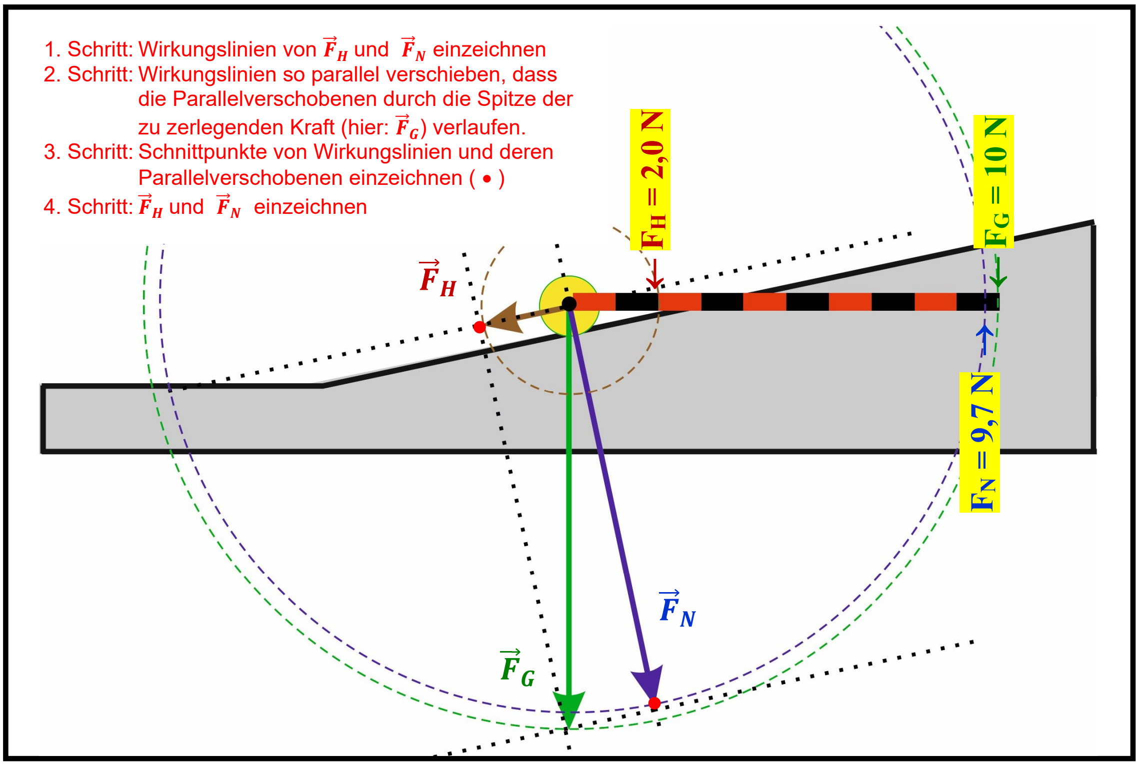
Unter Prüfungsbedingungen sollten Sie diese Aufgabe in etwa 10 Minuten gelöst haben.



Musterlösung zu 02-16:

16.0 Eine Kugel rollt **reibungsfrei** mit einer Geschwindigkeit des Betrages $\boldsymbol{v_0 = 10{,}0\,\frac{m}{s}}$ auf eine **Rampe** der Steigung $\boldsymbol{\alpha = 12{,}0°}$**.** Für den Ortsfaktor setzen Sie $\boldsymbol{g = 10{,}0\,\frac{m}{s^2}}$. Der Körper besitzt eine Masse von $\boldsymbol{m = 1{,}00\,kg}$.

16.1 **Konstruieren Sie** die **Hangabtriebs**- und die **Normalkraft**. Verwenden Sie dazu die folgende Vorlage. Der **grün eingezeichnete Pfeil** steht für die Gewichstkraft der Kugel.



16.2 **Entnehmen Sie** dem Kräfteplan aus 16.1 die **Beträge F_H** der Hangabtriebskraft und F_N der Normalkraft.

Geg.:	$F_G = 10$ N	**Rechnerisch:**	**10,0 N**	Im Rahmen der Ablese-genauigkeit übereinstim-men die berechneten und die graphisch ermittelten Werte überein. (nicht gefragt)
	$F_H = 2{,}0$ N		**2,08 N**	
	$F_N = 9{,}7$ N		**9,78 N**	

16.3 → **Berechnen Sie** die **maximale Höhe *h*** senkrecht über dem Boden, den die Kugel auf der schiefen Ebene erreichen kann (mit **allgemeiner Gleichung**).

Auch die Hangabtriebskraft und die Normalkraft sind zu **berechnen** und **nicht** dem Kräfteplan zu entnehmen!

Geg.: $\alpha = 12{,}0°$ $m = 1{,}00\,kg$ $g = 10{,}0\,\frac{m}{s^2}$ $v_0 = 10{,}0\,\frac{m}{s}$

Ges.: h

Ansatz: $F_H = F_G\,Sin(\alpha) = m\,g\,Sin(\alpha) = F_a = m\,a$ →

$a = g\,Sin(\alpha)$ (1)

$2\quad a\,(\boldsymbol{x}\text{-}\boldsymbol{x_0}) = v^2\text{-}v_0^2 \rightarrow -2\,a\,\boldsymbol{s} = -v_0^2$ (2)

(1) in (2) → $s = \frac{v_0^2}{2\,g\,Sin(\alpha)}$ (3)

$\frac{h}{s} = Sin(\alpha) \rightarrow h = s\,Sin(\alpha) = \frac{v_0^2}{2\,g\,Sin(\alpha)}\,Sin(\alpha) = \frac{v_0^2}{2\,g}$

$\boldsymbol{s} = \frac{v_0^2}{2\,g} = \frac{(10{,}0\,\frac{m}{s})^2}{2\;10{,}0\,\frac{m}{s^2}} = \boldsymbol{5{,}00\,m}$