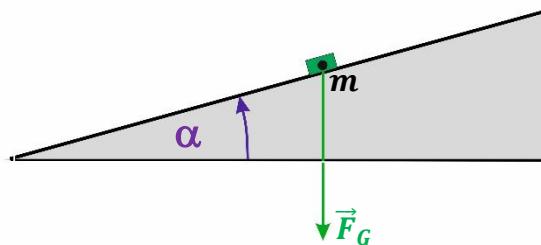


- 15.0 Die folgende Abbildung zeigt eine geneigte Ebene (Winkelabstand  $\alpha = 30^\circ$ ), auf der reibungsfrei eine Kugel der Masse mit einer Gewichtskraft des Betrages  $F_G = 10 \text{ N}$  liegt (Setzen Sie  $g = 10,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ).



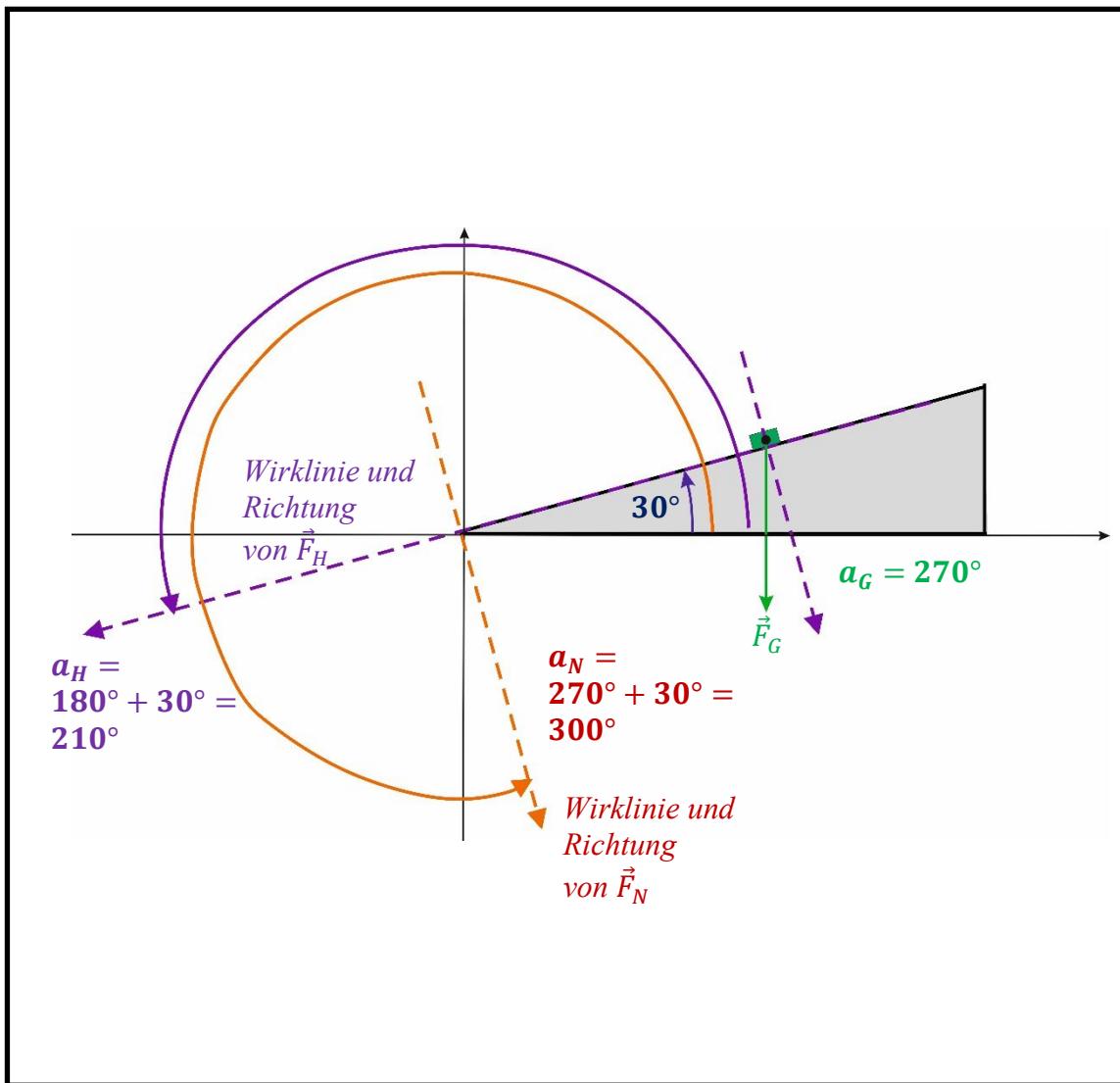
- 15.1 Berechnen Sie die Beträge  $F_H$  der Hangabtriebs- und  $F_N$  der Normalkraft mit Hilfe vektoriellen Ansatzes.



## Musterlösung zu 02-15:

- 15.0 Die folgende Abbildung zeigt eine geneigte Ebene (Winkelabstand  $\alpha = 30^\circ$ ), auf der reibungsfrei eine Kugel der Masse mit einer Gewichtskraft des Betrages  $\vec{F}_G = 10 \text{ N}$  liegt (Setzen Sie  $g = 10,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ).

- 15.1 Berechnen Sie die **Beträge**  $F_H$  der Hangabtriebs- und  $F_N$  der Normalkraft mit Hilfe des **vektoriellen Ansatzes**.



Kräfte:  $\vec{F}_G = 10 \text{ N} \begin{pmatrix} \cos(\alpha_G) \\ \sin(\alpha_G) \end{pmatrix} = 10 \text{ N} \begin{pmatrix} \cos(270^\circ) \\ \sin(270^\circ) \end{pmatrix} = \mathbf{10 \text{ N}} \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \end{pmatrix} \quad (1)$

$$\vec{F}_H = F_H \begin{pmatrix} \cos(\alpha_H) \\ \sin(\alpha_H) \end{pmatrix} = F_H \begin{pmatrix} \cos(210^\circ) \\ \sin(210^\circ) \end{pmatrix} = \mathbf{F}_H \begin{pmatrix} -0,866025 \\ -0,5 \end{pmatrix} \quad (2)$$

$$\vec{F}_N = F_N \begin{pmatrix} \cos(\alpha_N) \\ \sin(\alpha_N) \end{pmatrix} = F_N \begin{pmatrix} \cos(300^\circ) \\ \sin(300^\circ) \end{pmatrix} = \mathbf{F}_N \begin{pmatrix} 0,5 \\ -0,866025 \end{pmatrix} \quad (3)$$

Ansatz:  $\vec{F}_H + \vec{F}_N = \vec{F}_G \quad \leftarrow \text{Vektorgleichung} \quad (4)$

$$(1) \text{ bis } (3) \text{ in } (4) \rightarrow \mathbf{F}_H \begin{pmatrix} -0,866025 \\ -0,5 \end{pmatrix} + \mathbf{F}_N \begin{pmatrix} 0,5 \\ -0,866025 \end{pmatrix} = \mathbf{10 \text{ N}} \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \end{pmatrix} \rightarrow$$

**Vektorgleichung** → **Lineares Gleichungssystem**  $\left\{ \begin{array}{l} -0,866025 F_H + 0,5 F_N = 0 \\ -0,5 F_H - 0,866025 F_N = -10 \text{ N} \end{array} \right. \quad (5)$

Lösung:  $F_H = 5,0 \text{ N} \quad \text{und} \quad F_N = 8,66026 \text{ N} = 8,7 \text{ N}$