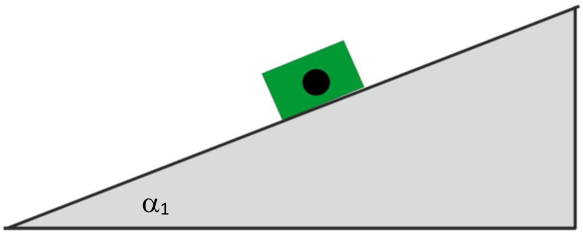
19.0 Auf einer geneigten Ebene (Winkelabstand α zwischen Ebene und Horizontalen) befindet sich ein Körper der Masse m=2,0 kg. Rechnen Sie mit g = 10,0 $\frac{m}{s^2}$.

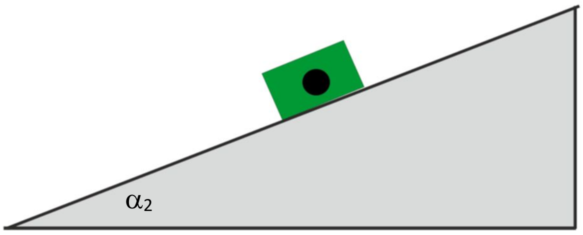
19.1.0 Die Haftreibungszahl μ_0 zwischen Körper und Ebene hat den Wert 0,50. Der Winkelabstand α_1 ist so groß, dass der ruhende Körper gerade noch nicht nicht herunterrutscht.



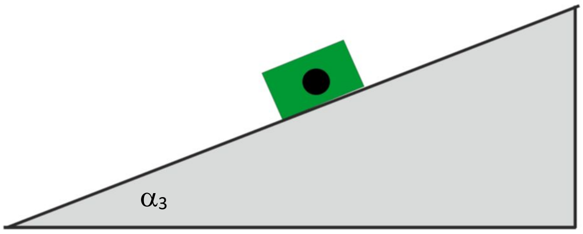
19.1.1 Tragen Sie in die Abbildung rechts alle für die Aufgabenstellung relevanten Kräfte als Vektoren ein (Skizze). Berechnen Sie den Winkelabstand α_1.

19.1.2 Wenn sich der Winkelabstand α_1 verringert, nimmt auch der Betrag F_H der Hangabtriebskraft ab. Geben Sie an, in welche Richtung sich nun der Körper der Masse m bewegt und begründen Sie Ihre Entscheidung.

19.2.0 Der Winkelabstand ist mit α_2 =20° so eingestellt, dass sich der Körper mit einer Beschleunigung von a = 3,0 $\frac{m}{s^2}$ hangabwärts bewegt. Tragen Sie in die Abbildung rechts alle für die Aufgabenstellung relevanten Kräfte als Vektoren ein (Skizze). Berechnen Sie die Reibungszahl μ.



19.2.1 Der Winkelabstand α_3 soll nun so eingestellt werden, dass sich der Körper mit konstanter Geschwindigkeit hangabwärts bewegt. Tragen Sie in die Abbildung rechts alle für die Aufgabenstellung relevanten Kräfte als Vektoren ein (Skizze). Berechnen Sie den Winkelabstand α_3.

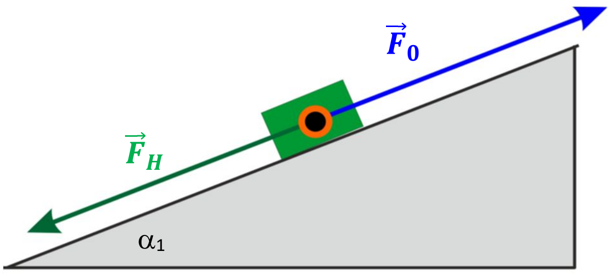


Unter Prüfungsbedingungen sollten Sie diese Aufgabe in etwa 20 Minuten gelöst haben.

Musterlösung zu 02-19:

19.0 Auf einer **geneigten Ebene** (Winkelabstand α zwischen Ebene und Horizontalen) befindet sich ein Körper der Masse **m=2,0 kg**. Rechnen Sie mit **$g = 10{,}0\ \frac{m}{s^2}$**.

19.1.0 Die Haftreibungszahl **μ_0** zwischen Körper und Ebene hat den Wert **0,50**. Der Winkelabstand α_1 ist so groß, dass der ruhende Körper **gerade noch nicht nicht** herunterrutscht.



19.1.1 **Tragen Sie** in die Abbildung rechts alle **für die Aufgabenstellung relevanten** Kräfte als Vektoren **ein** (**Skizze**). **Berechnen** Sie den Winkelabstand α_1.

$F_H = F_G \, Sin(\alpha_1)$ *Hangkraft*

$F_N = F_G \, Cos(\alpha_1)$ *Normalkraft*

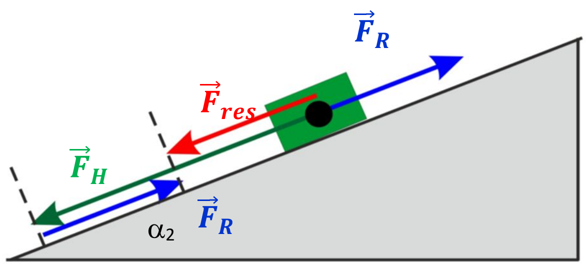
$F_0 = F_N \, \mu_0$ *Haftreibungskraft*

$$F_H = F_0 \rightarrow F_G \, Sin(\alpha_1) = F_G \, \mu_0 \, Cos(\alpha_1) \rightarrow \mu_0 = \frac{Sin(\alpha_1)}{Cos(\alpha_1)} = Tan(\alpha_1) \rightarrow \alpha_1 = ArcTan(\mu_0) = \mathbf{26{,}6°}$$

19.1.2 Wenn sich der Winkelabstand **α_1 verringert**, nimmt auch der Betrag F_H der Hangabtriebskraft ab. **Geben Sie an**, in **welche Richtung** sich nun der Körper der Masse m bewegt **und begründen Sie** Ihre Entscheidung.

Der Körper bleibt nach wie vor in Ruhe: Haftreibung → Kraft/Gegenkraft → $F_0 = F_H$

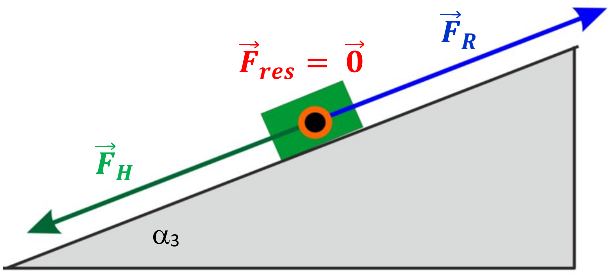
19.2.0 Der Winkelabstand ist mit **α_2 =20°** so eingestellt, dass sich der Körper mit einer Beschleunigung **von** **$a = 3{,}0\ \frac{m}{s^2}$** hangabwärts bewegt. **Tragen Sie** in die Abbildung rechts alle für die Aufgabenstellung relevanten Kräfte als Vektoren **ein** (**Skizze**). **Berechnen Sie** die Reibungszahl μ.



$$F_H - F_R = F_{res} = m\,a \rightarrow a = \frac{m\,g\,Sin(\alpha) - m\,g\,\mu\,Cos(\alpha)}{m.} \rightarrow a = g\,Sin(\alpha) - g\,\mu\,Cos(\alpha) \rightarrow$$

$$\mu = \frac{g\,Sin(\alpha) - a}{g\,Cos(\alpha).} = \frac{10\ \frac{m}{s^2} Sin(20°) - 3{,}0\ \frac{m}{s^2}}{10\ \frac{m}{s^2} Cos(20°).} = 0{,}04471 = \mathbf{0{,}0447}$$

19.2.1 Der Winkelabstand α_3 soll so eingestellt werden, dass sich der Körper mit konstanter Geschwindigkeit hangabwärts bewegt. Die **Reibungszahl wurde in 1.2 berechnet**. **Tragen Sie** in die Abbildung rechts alle für die Aufgabenstellung relevanten Kräfte als Vektoren **ein** (**Skizze**). **Berechnen Sie** α_3.



$$F_H = F_0 \rightarrow F_G \, Sin(\alpha_3) = F_G \, \mu \, Cos(\alpha_3) \rightarrow \mu = \frac{Sin(\alpha_3)}{Cos(\alpha_3)} = Tan(\alpha_3) \rightarrow \alpha_3 = ArcTan(\mu) = \mathbf{2{,}56°}$$