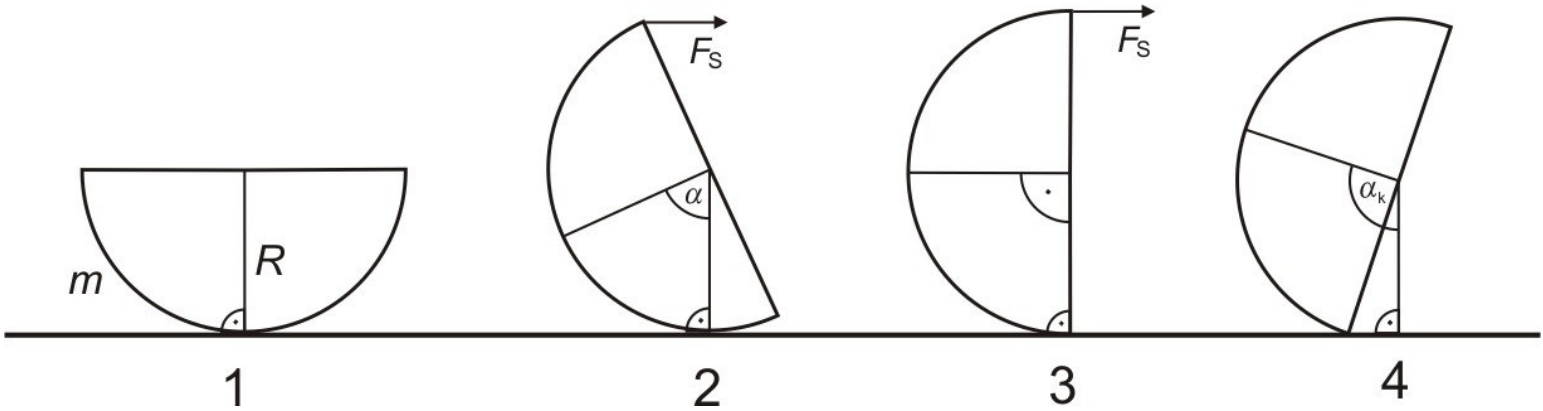
Übungsaufgaben zum Thema 8 Starrer Körper-Momente



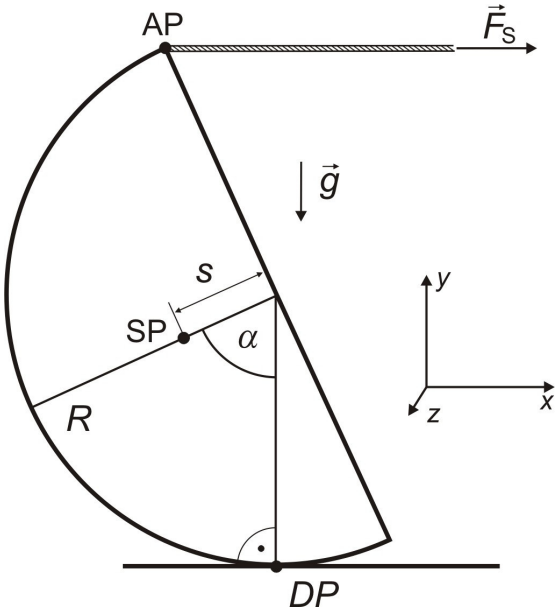
14. {2 *14} Eine Halbkugel der Masse *m* mit dem Radius *R* liegt auf einer horizontalen Ebene. Unter dem Einfluss der Schwerkraft gibt es eine stabile und eine labile Gleichgewichtslage (Abb. 1 und 4). Weitere stabile Positionen werden durch eine zusätzliche, horizontal gerichtete Kraft F_s ermöglicht mit einem Angriffspunkt an der Kante der Halbkugel (Abb. 2 und 3). Zeichnen Sie alle weiteren an der Halbkugel angreifenden Kräfte in die nebenstehende Skizze ein und benennen Sie diese.

a) Die Skizze zeigt einen momentanen Gleichgewichtszustand. Zur Aufrechterhaltung dieses Zustandes ist welche Kraft F_s (α) erforderlich ($0 \le \alpha \le \frac{\pi}{2}$)? *Betrachten Sie hierbei den Schwerpunktabstand s zunächst als gegebene Größe* $s = \frac{3R}{8}$*, legen Sie den Koordinatenursprung in den Drehpunkt* DP*)*

b) Wie groß muss die Haftreibungszahl μ zwischen Ebene und Halbkugel mindestens sein, damit diese beim Aufrichten bei keinem der möglichen Winkel ($0 < \alpha \le \frac{\pi}{2}$; s. Abb. 2, 3) wegrutscht (Extremwertberechnung)?

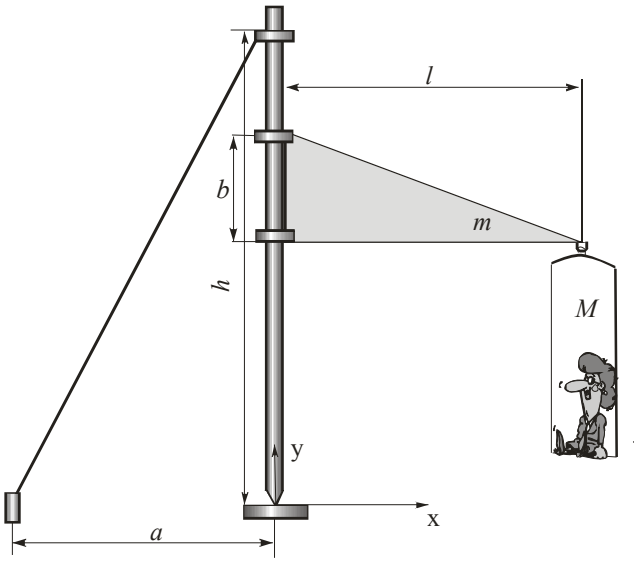
c) Bei Überschreitung welchen Werts α_k kippt die Halbkugel um (s. Abb.4)?

d) *Zusatzaufgabe:* Verifizieren Sie die unter b) angegebene Lage des Schwerpunktes des Halbzylinders aus der Anwendung der Definitionsgleichung zur Berechnung des Schwerpunktes eines starren Körpers.



geg.: *m*, *g*, *R*, s, μ, α

10a. {2*07} Ein dreieckiger Stahlträger der Masse *m* ist an einem Mast befestigt und wird mit der Masse *M* belastet. Berechnen Sie die am Mastfuß auftretende Kraft sowie die Zugbelastung der Abspannung.
Hinweis: der Mastfuß überträgt von der Unterlage keine Momente!



Fingerübungen:

3. {2} Berechnen Sie die Lage des Schwerpunktes (Ableitung einer entsprechenden Formel!)
   a) für einen zu einem Halbkreis mit dem Radius *R* gebogenen dünnen Draht
   b) für eine halbkreisförmige dünne, ebene Platte mit dem Radius *R*
   c) Sie haben ein Stück Draht der Länge l und biegen es zu einem Kreisbogenstück mit dem Biegeradius R.
   d) Wo liegt der Schwerpunkt eines „Tortenstücks“ mit dem Öffnungswinkel α?
   Hinweis: Es bietet sich hier zur Lösung der Aufgabe die Verwendung von Polarkoordinaten an.