

## Dynamik

### Aufgabe 11a

*Themenschwerpunkte:*

*Kinetik des starren Körpers, Drehimpulssatz, Energieerhaltungssatz, harmonische Schwingungen, Schnittreaktionen*

Das skizzierte System aus einer Scheibe 1 mit bei A angeschweißtem Balken 2 ist im Punkt B drehbar gelagert. Um die gezeichnete statische Ruhelage soll das System Schwingungen ausführen.

Annahmen: Der Balken 1 sei starr und schlank und besitze wie die starre Scheibe 2 eine homogene Massenverteilung. Die Lagerungen bei B ist reibungsfrei. Die Amplitude der Schwingung soll klein sein.

Geg.:  $m_2 = 3 m_1$ ,  $r$ ,  $l$  mit  $l = 4 r$ ,  $a = r$ ,  $\vec{g}$

Richtung und Richtungssinn der Erdbeschleunigung nach Skizze.

Zahlenwerte:

$$r = 15 \text{ cm}, g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ges.:

- die Differentialgleichung der Bewegung
  - durch Anwendung des Energieerhaltungssatzes,
  - durch Anwendung des Drehimpulssatzes,
- die Schwingungsdauer  $T$  der Schwingung und eine obere Schranke  $a_{\max}$  für  $a$ ,
- die Lösung der Differentialgleichung für die Anfangsbedingungen:
$$\varphi(t=0) = \varphi_0 \ll \pi \quad \text{und} \quad \dot{\varphi}_0(t=0) = 0,$$
- die Auflagerreaktionen bei B als Funktion des Winkels  $\varphi$ ,
- die Schnittreaktionen an der Schweißstelle bei A als Funktion des Winkels  $\varphi$ !

