

**Aufgabenblatt 12 (Präsenzübung)**

10. Januar 2020

**Aufgabe 12.1**

Ein Vollzylinder rotiert frei um eine dünne Achse, die genau entlang seiner Symmetrieachse verläuft (Drehfrequenz  $\nu_0 = 7,5 \text{ Hz}$ ). Diese Achse wird waagrecht gehalten, langsam auf den Boden gesenkt und genau in dem Moment losgelassen, in dem der rotierende Zylinder den waagrechten ebenen Boden berührt. Durch Reibung beginnt sich der Zylinder in Bewegung zu setzen, während die Rotationsgeschwindigkeit abnimmt. Mit welcher konstanten Drehfrequenz rollt der Zylinder am Ende? Wie viel Prozent der Anfangsenergie werden während der Beschleunigung in Wärme umgewandelt? Skizze erforderlich!

**Aufgabe 12.2**

Ein Hobby-Astronom entdeckt ein Objekt, das sich momentan in einer Entfernung von  $d_1 = 9,5 \cdot 10^8 \text{ m}$  von der Erde befindet und mit der Geschwindigkeit  $v_1 = 800,0 \text{ m/s}$  bewegt. Es fliegt auf einer Bahn, die ziemlich genau auf die Erde gerichtet ist: Im Moment hat es einen Winkel von  $\varphi_1 = 4,00^\circ$  zur geraden Verbindungslinie zwischen Objekt und Erde. Wird das Objekt auf der Erde aufschlagen oder bewegt es sich um die Erde (wie der Mond oder Satelliten)? Skizze erforderlich!

Erdradius  $R_E = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$ , Erdmasse  $M_E = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ;  $G = 6,674 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/(\text{kg} \cdot \text{s}^2)$ ; die Masse des Objekts sei  $M_O \ll M_E$  (vernachlässigbar), ebenso seine Größe ( $R_O \ll R_E$ ).

**Aufgabe 12.3**

Ein Automotor liefert über einen weiten Drehzahlbereich das maximale Drehmoment  $D_{M,\max} = 175 \text{ Nm}$ . Das Auto hat eine Gesamtmasse  $M = 1400 \text{ kg}$ , Reifen mit dem Durchmesser  $d_R = 63,7 \text{ cm}$  und ein Getriebe, in dem die Motordrehzahl an die Reifendrehzahl angepasst wird:  $N_R = k_i \cdot N_M$ . Im zweiten bzw. fünften Gang ist das Übersetzungsverhältnis  $k_2 = 1/12 = 0,083$  und  $k_5 = 1/4 = 0,25$ . Berechnen Sie die Beschleunigung, die das Auto im zweiten und im fünften Gang maximal erreichen kann!

**Aufgabe 12.4**

Eine Drehscheibe aus Holz (Dichte  $\rho_H = 680 \text{ kg/m}^3$  hat den Durchmesser  $D_S = 2,50 \text{ m}$  und die Dicke  $d = 30,0 \text{ mm}$ . Eine Person ( $M_P = 60,0 \text{ kg}$ ) steht außen auf der Scheibe,  $R = 100 \text{ cm}$  vom Mittelpunkt entfernt. Die Scheibe samt Person dreht sich mit  $\nu_1 = 0,750$  Umdrehungen pro Sekunde. Nun bewegt sich die Person ganz zur Mitte der Scheibe und dreht sich genau auf der Achse mit. Wie schnell rotiert das System nun?

Nähern sie die stehende Person fürs Trägheitsmoment als Vollzylinder mit  $30,0 \text{ cm}$  Durchmesser an. Skizze erforderlich!