

## Aufgabenblatt 11

19. Dezember 2019

### Aufgabe 11.1

Berechnen Sie, wo sich der Schwerpunkt einer massiven, homogenen Halbkugel befindet!

### Aufgabe 11.2

Ein Komet erscheint alle 250 Jahre und nähert sich dann der Sonne bis auf den Abstand  $r_{\min} = 3,00 \cdot 10^{10}$  m. Welche Maximal- und Minimalgeschwindigkeit erreicht der Komet auf seiner Ellipsenbahn um die Sonne? Skizze erforderlich!

Annahme: Die Erde und andere Planeten haben keinen Einfluss auf die Kometenbahn. Daten: Sonnenmasse:  $M_S = 1,989 \cdot 10^{30}$  kg, Gravitationskonstante:  $G = 6,674 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/(\text{kg} \cdot \text{s}^2)$ . Vergleiche die Erdbahn: Aphel (sonnenfernster Punkt):  $R_{E,ap} = 1,5210 \cdot 10^{11}$  m und Perihel (sonnennächster Punkt)  $R_{E,ph} = 1,4709 \cdot 10^{11}$  m.

### Aufgabe 11.3

Ein Fahrrad hat einen Achsabstand von  $L_A = 100$  cm und Reifen mit dem Außenradius  $R_R = 36,0$  cm. Die Fahrerin sitzt so auf dem Rad, dass der gemeinsame Schwerpunkt von Rad und Person  $L_1 = 100$  cm von der Vorderachse und  $L_2 = 70,0$  cm von der Hinterachse entfernt ist. Wie stark kann maximal in Fahrtrichtung beschleunigt werden, damit das Vorderrad nicht abhebt: (a) auf ebenen Grund, (b) auf einer Steigung von 12 %?

Skizze(n) erforderlich! Hinweise: Zufällig ist  $L_1 = L_A$ : Gleichschenkeliges Dreieck! Das Aufheben des Vorderrades geschieht mittels Drehung des ganzen Fahrrads um die Hinterachse.

### Aufgabe 11.4

Ein zylinderförmiges Gefäß (Gesamthöhe  $H = 30,0$  cm, Außendurchmesser  $D = 80,0$  mm, Dicke des Bodens  $H_1 = 20$  mm, Dicke der Zylinderwand  $d_1 = 5,0$  mm) besteht aus Kunststoff mit der Dichte  $\rho_K = 645 \text{ kg/m}^3$ . Dieser hat in der Außenwand in der Höhe  $H_A = 20,0$  cm eine Durchbohrung (Durchmesser vernachlässigbar), durch die eine waagrechte Achse steckt, um die der Behälter schwingen kann. Wie ändert sich die Periodendauer dieser Schwingung, wenn das Gefäß zuerst leer ist und dann  $H_W = 15,0$  cm hoch Wasser eingefüllt ist (Dichte  $\rho_W = 1000 \text{ kg/m}^3$ )? Skizze erforderlich! Annahme: Der Wasserspiegel schwingt mit und bleibt also beim Schwingen immer normal auf die Gefäßachse.