

Physik 2019/2020

Blatt 7

- 43) Betrachten Sie die Erde als eine homogene Kugel mit dem Radius 6.37×10^6 m und Masse 5.98×10^{24} kg. (Hinweis: Trägheitsmoment Kugel $\frac{2}{5} m \cdot R^2$) Berechnen Sie den Drehimpuls der Erde um ihre Drehachse! (7.06×10^{33} kg m s⁻²)

- 44) Eine Eiskunstläuferin dreht sich auf einem Bein mit dem Körper parallel zur Eisfläche um sich selbst, mit einer Umdrehung pro Sekunde (s. Bild rechts). Dabei ist ihr Trägheitsmoment 3.5 kg m². Dann richtet sie sich auf, legt die Arme an, und dreht sich in der Pirouette. Das Trägheitsmoment ist nun 1 kg m². Bestimmen Sie die Winkelgeschwindigkeit in der Pirouette! (22 s⁻¹)



Bild: http://de.123rf.com/photo_7251687_usbekische-eiskunstlaufferin-anastasia-gimazetdinova-waehrend-der-kurzarm-eislaufen-eric-bompard-eisku.html

- 45) Ein Junge (30 kg) möchte mit seinem Hund Fiffi (10 kg) auf einer Wippe spielen. Der Hund sitzt 3 m vom Drehpunkt der Wippe entfernt. Bestimmen Sie den Abstand des Jungen vom Drehpunkt, wenn die Wippe im Gleichgewicht sein soll (1 m).
- 46) Eine bei der Physiotherapie beliebte Übung zur Stärkung der Oberschenkelmuskulatur besteht daraus, dass man gerade auf einem Stuhl sitzt und den Unterschenkel parallel zum Boden ausstreckt. Schreiben Sie einen Ausdruck für das Drehmoment, das die Drehung am Kniegelenk bewirkt. Das Drehmoment soll als Funktion der Unterschenkelmasse m , dem Neigungswinkels θ und der Unterschenkellänge r beschrieben werden. Welchen Wert erhält man für das Drehmoment, wenn $\theta = 30^\circ$, $m = 1$ kg, $r = 50$ cm sind (d.h. näherungsweise wird der Fuß als Schwerpunkt des Unterschenkels beschrieben)? (2.5 N m)
- 47) Der Bizeps verbindet Schulterknochen und Unterarm. Bei einem 70 kg schweren Mann ist der Abstand zwischen Ellbogengelenk und Verankerungspunkt des Bizeps 5 cm. Ein Unterarm trägt 5.5 % zum Körpergewicht bei, seine Länge ist 34 cm und sein Schwerpunkt ist 16 cm vom Ellbogengelenk entfernt. Der Mann hält den Unterarm waagrecht, er hält einen 2 kg schweren Ball in der Hand. Berechnen Sie die Kraft, die der Bizeps ausübt, um den Unterarm waagrecht zu halten! Welche Masse könnte der Bizeps mit dieser Kraft heben? (26 kg)
- 48) Eine Leiter (Länge $l = 2$ m, Gewichtskraft 50 N) lehnt gegen eine glatte senkrechte Wand. Der statische Reibungskoeffizient zwischen Leiter und Boden ist $\mu_s = 0.4$. Skizzieren Sie den Schwerpunkt, und alle wirkenden Kräfte! Bestimmen Sie den Minimalwinkel, mit dem Sie die Leiter anlehnen können, ohne dass sie anfängt zu rutschen! (51°)

49) Bonusaufgabe $\vec{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix}$ und $\vec{b} = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}$ sind Vektoren in der x-y-Ebene. Bestimmen Sie $\vec{a} \times \vec{b}$, $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 7 \end{pmatrix}$ und überprüfen Sie, ob tatsächlich $\vec{a} \times \vec{b} = -\vec{b} \times \vec{a}$ ist! Überprüfen Sie, ob $\vec{a} \times \vec{b}$ senkrecht auf \vec{a} steht!