

Partnerinterview (Physik)

Themen:

- Drehbewegung
- Zentripetalkraft

1.) Wie gross ist die Winkelgeschwindigkeit, wenn
a) ein Punkt pro Minute 85 Umdrehungen macht?

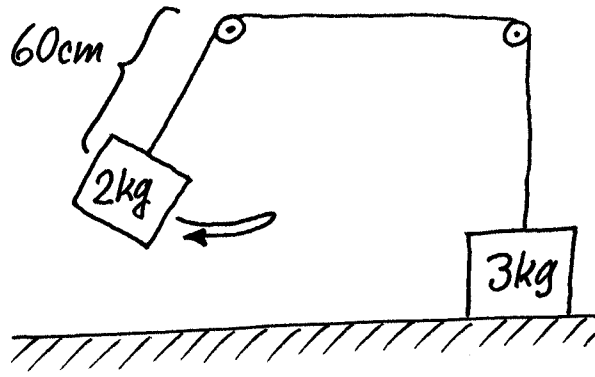
b) für eine Zeit von 2.0min der Drehwinkel 2.3° misst?

2.) Ein Insekt krabbelt auf einer drehenden Scheibe mit vertikaler Drehachse. Das Insekt kann sich auf der Scheibe halten, so lange die Fliehkraft kleiner ist als die Hälfte der Gewichtskraft. Wie weit kann sich das Insekt von der Drehachse entfernen, wenn die Scheibe mit 33 U/min dreht?

3.) Welche Drehzahl (in U/min) müsste eine Ultrazentrifuge aufweisen, damit eine Probe im Abstand von 28cm von der Drehachse eine Fliehkraft erfährt, die $5.0 \cdot 10^5$ Mal grösser ist als die Gewichtskraft?

4.) Ein erdnaheer Satellit umkreist die Erde auf einer Kreisbahn mit Radius $r = 7.0 \cdot 10^3$ km. Dort misst die Fallbeschleunigung 8.1 m/s^2 . Wie gross sind Winkel- und Bahngeschwindigkeit des Satelliten und wie gross ist die siderische Umlaufzeit?

- 5.) Ein 2kg schwerer Körper und ein 3kg schwerer Körper sind über einen dünnen



Faden miteinander verbunden. Der Faden ist über zwei kleine reibungslose Rollen gespannt. Der schwerere Körper liegt am Boden. Der leichtere Körper baumelt so am Faden, dass sich sein Schwerpunkt auf einem Kreisbogen mit Radius $r=60\text{cm}$ bewegt. Mit welcher maximalen Geschwindigkeit darf sich die leichte Masse im tiefsten Punkt bewegen, ohne dass der schwerere Körper vom Boden abhebt?

Musterlösungen

$$1. a) \omega = \frac{85 \cdot 2\pi}{60s} = \underline{\underline{8.9s^{-1}}}$$

$$b) \omega = \frac{2.3^\circ \cdot \pi / 180^\circ}{120s} = \underline{\underline{3.3 \cdot 10^{-4} s^{-1}}}$$

$$2.) \text{ Grenzfalle: } \frac{1}{2}mg = m\omega^2 r \rightarrow r = \frac{g}{2\omega^2}$$

$$= \frac{9.8m}{2 \cdot (33 \cdot 2\pi / 60)^2} = 41cm \rightarrow \underline{\underline{r < 41cm}}$$

$$3.) 5 \cdot 10^5 g = \omega^2 \cdot r \rightarrow \omega = \sqrt{5 \cdot 10^5 g / r} =$$

$$\sqrt{5 \cdot 10^5 \cdot 9.8 / 0.28} s^{-1} = 4183 s^{-1} = 665 \cdot 2\pi / s$$

$$= 4.0 \cdot 10^4 / \text{min} \rightarrow \underline{\underline{4.0 \cdot 10^4 \text{ U/min}}}$$

$$4.) m\omega^2 r = mg \rightarrow \omega = \sqrt{g/r} = \sqrt{8.1 / 7 \cdot 10^6} s^{-1}$$

$$= \underline{\underline{1.1 \cdot 10^{-3} s^{-1}}}, v = \omega \cdot r = 1.1 \cdot 10^{-3} \cdot 7 \cdot 10^6 \text{ m/s}$$

$$= \underline{\underline{7.5 \text{ km/s}}}$$

$$5.) m_1 = 2 \text{ kg} < m_2 = 3 \text{ kg}$$

$$\text{Grenzfalle: } m_1 \left(g + \frac{v^2}{r} \right) = m_2 g \rightarrow v = \sqrt{\frac{m_2 - m_1}{m_1} r g}$$

$$= \sqrt{\frac{3-2}{2} \cdot 0.6 \cdot 9.8} \text{ m/s} = \underline{\underline{1.7 \text{ m/s}}}$$