

1. Konzeptionelle Fragen zur Kreisbewegung und Drehungen

(Beurteilen Sie, welche der folgenden Aussagen jeweils wahr oder falsch ist:)

Wenn sich ein Körper gleichförmig auf einer Kreisbahn bewegt, dann

- i. ist seine Beschleunigung \vec{a} gleich Null
 - ii. wirkt auf ihn in Bezug auf den Kreismittelpunkt ein konstantes Drehmoment \vec{M} , das ungleich Null ist
 - iii. ist der Betrag seiner Winkelgeschwindigkeit ω konstant
 - iv. ändert die Winkelgeschwindigkeit $\vec{\omega}$ dauernd ihre Richtung
 - v. ist in jedem Zeitintervall die durch die Zentripetalkraft geleistete mechanische Arbeit W gleich Null
 - vi. ist die kinetische Energie erhalten
 - vii. gilt Impulserhaltung
 - viii. ist das Kreuzprodukt $\vec{\omega} \times \vec{v}$ immer Null
 - ix. gilt Drehimpulserhaltung bezüglich aller Koordinatensysteme mit Ursprung auf der Drehachse
2. Ein homogener Vollzylinder aus Eichenholz hat die Masse $m_Z = 600 \text{ g}$ und den Radius $r_Z = 50 \text{ mm}$. Er ist um die Zylinderachse drehbar gelagert. In den ruhenden Zylinder dringt das Geschoss ($m_G = 5 \text{ g}$) einer Pistole ein. Die Geschossbahn verläuft senkrecht zur Achse und hat den Abstand $r_1 = 30 \text{ mm}$ von ihr. Das Geschoss bleibt im Abstand $r_2 = 35 \text{ mm}$ von der Achse stecken. Nach dem Einschuss dreht sich das System mit einer Frequenz $f = 2,5 \text{ s}^{-1}$. Welche Geschwindigkeit hatte das Geschoss unmittelbar vor dem Eindringen ?
 3. Ein homogener Zylinder (Masse: m , Radius: r_0) rollt aus dem Ruhezustand heraus auf einer schiefen Ebene vom Neigungswinkel α , ohne zu gleiten. Berechnen Sie den Ort des Zylinders als Funktion der Zeit auf der geneigten Ebene !
 4. Ein Artist ($J_A = 1 \text{ kgm}^2$) steht auf einer rotierenden Kreisscheibe ($\omega_0 = 0,5 \text{ s}^{-1}$). In den waagrecht ausgestreckten Armen hält er jeweils eine Hantel der Masse $m_0 = 10 \text{ kg}$, der Abstand der Hantel von der Drehachse beträgt $r_0 = 70 \text{ cm}$. Durch Anwinkeln der Arme wird dieser Abstand auf $r_1 = 10 \text{ cm}$ verringert.
 - a) Wie ändert sich die Winkelgeschwindigkeit ?
 - b) Wie ändert sich die kinetische Energie ?
 - c) Man berechne diese Änderung aus der gegen die Zentrifugalkräfte geleisteten Arbeit !
 5. Ein zunächst senkrecht stehender Bleistift (Masse: m , Länge: L) fällt um. Mit Hilfe des Energieerhaltungssatzes bestimme man die Geschwindigkeit und die Winkelgeschwindigkeit der Bleistiftspitze B im Moment des Aufpralles auf die Unterlage !

