

1. Aufgabe: Aufprall

(10 P)

Ein 13,0-kg-Block ruhe auf einem ebenen Boden. Ein 400-g-Klumpen Kitt werde horizontal an den Block geworfen und bleibe an diesem hängen. Beide Körper bewegen sich dann 5,0 cm weit in horizontaler Richtung. Wie groß ist bei einer Gleitreibungszahl von 0,40 die Anfangsgeschwindigkeit des Kittklumpens?

2. Aufgabe: Zusammenstoß

Auf die Kreuzung zweier senkrecht zueinander verlaufender Straßen gleiten bei Glatteis zwei Autos (näherungsweise) reibungsfrei aufeinander zu. Der Zusammenprall ist nicht zu vermeiden. Danach rutschen sie ineinander verkeilt gemeinsam weiter. Direkt vor dem Stoß hat das Auto 1 mit der Masse $m_1 = 900 \text{ kg}$ eine Geschwindigkeit $v_1 = 8,00 \text{ ms}^{-1}$, das Auto 2 mit der Masse $m_2 = 1,30 \cdot 10^3 \text{ kg}$ eine Geschwindigkeit $v_2 = 6,00 \text{ ms}^{-1}$.

- Wie groß ist die gemeinsame Geschwindigkeit direkt nach dem Stoß?
- Unter welchem Winkel, bezogen auf die ursprüngliche Geschwindigkeitsrichtung von Auto 1, gleiten die Fahrzeuge davon?
- Wie groß ist der relative Energieverlust in Prozent, bezogen auf die Gesamtenergie vor dem Stoß?

3. Aufgabe: Dampfturbine

Der Generator eines Kraftwerks hat im Nennbetrieb eine Leistung von $P = 1300 \text{ MW}$. Er wird von einer Turbine angetrieben, mit der er über eine starre Welle verbunden ist. Die Welle zeige in x-Richtung. Das Trägheitsmoment I_x des gesamten rotierenden Systems aus Turbine und Generator, des sogenannten Turbosatzes, bezüglich der Welle beträgt $3,8 \cdot 10^5 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$. Der Turbosatz rotiert mit der Netzfrequenz von $\nu = 50 \text{ Hz}$.

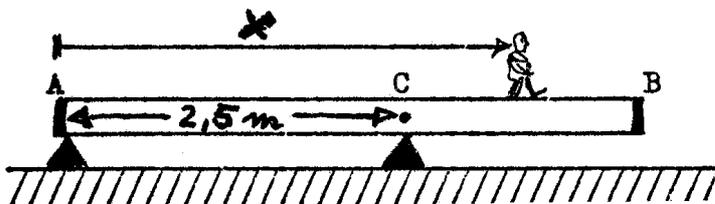
- Berechnen Sie die Rotationsenergie des Turbosatzes im Nennbetrieb sowie den Betrag der Winkelgeschwindigkeit und des Drehimpulses des Turbosatzes. Geben Sie die Richtung an, in die die Winkelgeschwindigkeit und der Drehimpuls zeigen.
- Die Schaufelräder im Niederdruckteil der Turbine haben einen Durchmesser von 3,8 m. Berechnen Sie die Geschwindigkeit, mit der sich die äußeren Spitzen der Turbinenschaufeln bewegen.
- Zeigen Sie, dass für das Drehmoment, das im Nennbetrieb benötigt wird, um eine konstante Rotationsfrequenz aufrecht zu erhalten, in Abhängigkeit von der durch das Kraftwerk erbrachten Leistung P_k und der Winkelgeschwindigkeit ω gilt:

$$M = \frac{P_k}{\omega}$$

Berechnen Sie den entsprechenden Zahlenwert für das hier betrachtete Kraftwerk.

4. Aufgabe: Auf dem Balken

Der homogene Balken AB der Masse $M = 100 \text{ kg}$ in der folgenden Skizze ist 4,0 m lang.



Um den Punkt C kann der Balken gekippt werden. Der Balken ruht anfangs auf A. Ein Mann der Masse $m = 75 \text{ kg}$ läuft vom Punkt A los über den Balken. Berechnen sie den Abstand x , bei dem der Balken anfängt zu kippen.