



BRANCHE	SECTION(S)	ÉPREUVE ÉCRITE
MECANIQUE	GE	Durée de l'épreuve 2h
		Date de l'épreuve 01/06/2017
		Numéro du candidat

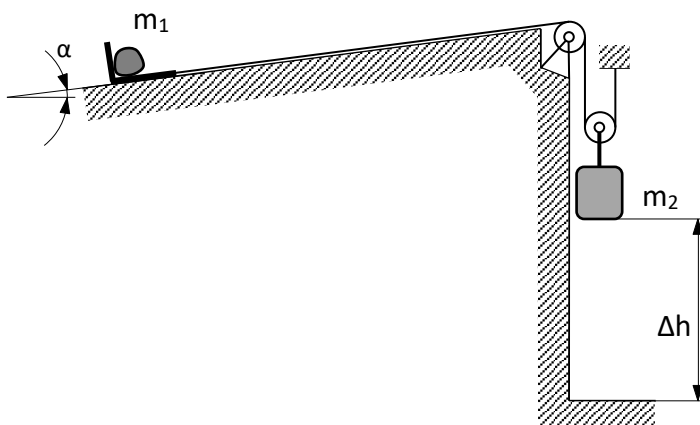
### 1. Frage

16P (10+6)

- Zentripetalbeschleunigung einer gleichförmigen Drehbewegung.
  - Erkläre kurz, weshalb bei einer gleichförmigen Kreisbewegung mit konstantem Geschwindigkeitsbetrag eine Beschleunigung auftritt!
  - Erkläre, anhand einer sorgfältig ausgeführten Skizze, dass es sich um eine Zentripetalbeschleunigung handelt!
  - Stelle, anhand der in 1.b) ausgeführten Skizze die Formel zur Berechnung der Zentripetalbeschleunigung auf!
- Stelle, ausgehend von der Definition des Flächenmomentes zweiten Grades, die Formel auf zur Berechnung des axialen Flächenmomentes  $I_x$  eines Rechteckquerschnittes mit Breite  $b$  und Höhe  $h$ ! Fertige bitte eine Skizze mit den entsprechenden Bezeichnungen an!

### 2. Frage

12P (8+4)



Die Funktionsweise einer Steinschleuder ist nebenan schematisch dargestellt:

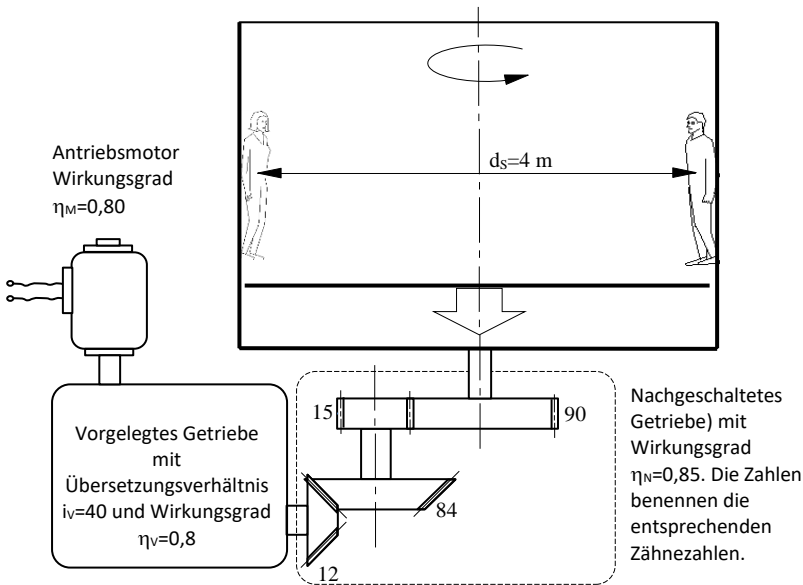
An einer losen Rolle ist eine Masse  $m_2$  angehängt welche, über ein Seil, einen Stein auf einem Schlitten beschleunigt. Die Masse von Stein und Schlitten ist  $m_1$ , die Masse des Seiles und der (reibungsfreien) Rollen kann vernachlässigt werden. Der Schlitten ist auf einer schiefen Ebene (Neigungswinkel  $\alpha$ ) geführt. Die Reibzahl zwischen Schlitten und schiefer Ebene ist  $\mu$ , die Masse  $m_2$  ist  $k$ -mal größer als die Masse  $m_1$ . ( $k = m_2/m_1$ )

- Stelle eine Formel auf zur Berechnung der Beschleunigung des Steines! [ $a_1 = f(\alpha, k, \mu, g)$ ]
- Die Masse  $m_2$  wird aus dem Stillstand beschleunigt. Berechne die Endgeschwindigkeit  $v_1$  des Steines, wenn  $k=10$ ,  $\mu=0,2$ ,  $\Delta h=5\text{m}$  und  $\alpha=20^\circ$ !

**3. Frage**

**12P (4+2+2+4)**

Bei der gezeigten Vergnügungsmaschine beschleunigt ein Elektromotor eine Drehtrommel über ein vorgelegtes Getriebe und ein nachgeschaltetes Getriebe auf eine Drehzahl von 45 Umdrehungen pro Minute. Dann senkt sich der Boden und die Benutzer sollen an der Trommelwand haften ohne nach unten zu rutschen.



Berechne:

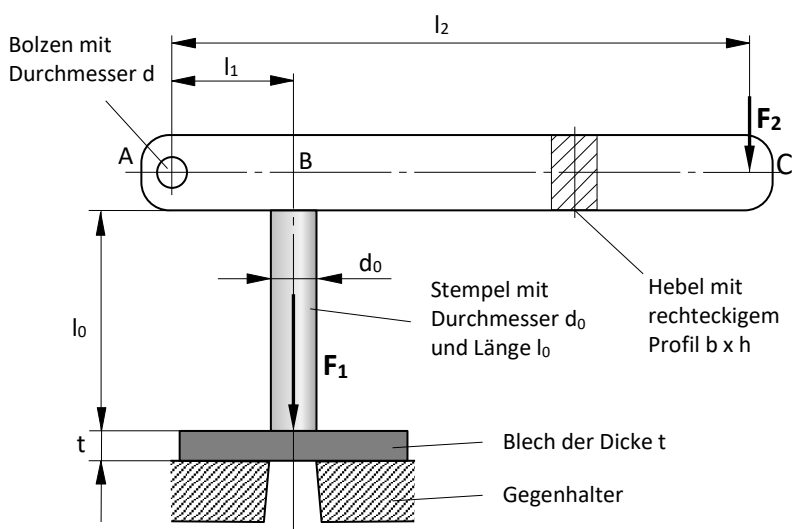
- a) Das Gesamtübersetzungsverhältnis und den Gesamtwirkungsgrad der Antriebseinheit (Motor, vorgelegtes Getriebe und nachgeschaltetes Getriebe).
- b) Das Motorendrehmoment beim Beschleunigungsvorgang, wenn an der Trommel ein Beschleunigungsmoment von 800 Nm wirken muss.
- c) Die aufgenommene elektrische Leistung des Elektromotors gerade vor Erreichen der Enddrehzahl.
- d) Die Haftreibzahl die zwischen Trommelwand und Benutzer herrschen muss, damit der Benutzer beim Absenken des Bodens nicht nach unten rutscht.

**4. Frage**

**20P (3+3+4+6+4)**

In ein Blech sollen kreisrunde Scheiben mit einem Durchmesser von  $d_0=5$  mm gestanzt werden. Der Druckstempel ist  $l_0=50$ mm lang und besitzt eine Druckfestigkeit von  $\sigma_{dB}=650$  N/mm<sup>2</sup>.

Die Stempelkraft  $F_1$  wird über einen Hebel der Länge  $l_2=800$ mm mit einer Handkraft  $F_2$  erzeugt. Der Hebel ist in A mit Hilfe eines Bolzens mit Durchmesser  $d$  gelagert. Der Abstand des Bolzens zur Stempelachse beträgt  $l_1=20$ mm.



Berechne:

- a) Die notwendige Stanzkraft  $F_1$ , wenn das Blech  $t=2$ mm dick ist und eine Abscherfestigkeit von  $\tau_{aB}=220$  N/mm<sup>2</sup> besitzt.
- b) Die beim Stanzen auftretende Druckspannung im Stempel sowie die Sicherheit des Stempels gegen Bruch.
- c) Die Verkürzung  $\Delta l$  des Stempels beim Stanzen. ( $E=210\ 000$  N/mm<sup>2</sup>)
- d) Die Abscherkraft des Bolzens (in A) sowie den notwendigen Bolzendurchmesser  $d$ , wenn das Bolzenmaterial eine Abscherfestigkeit von  $\tau_{aB}=560$  N/mm<sup>2</sup> aufweist und eine Sicherheit von  $v=1,6$  verlangt wird. (zweischnittige Verbindung)
- e) Die im Hebel auftretende maximale Biegespannung, wenn  $b=8$  mm und  $h=20$  mm.