

Code branche MECAN	Ministère de l'Education nationale, de l'Enfance et de la Jeunesse EXAMEN DE FIN D'ETUDES SECONDAIRES TECHNIQUES Régime technique - Session 2015/2016	
Épreuve écrite	Branche	Division / Section
Durée épreuve 2h	Mécanique	GE
Date épreuve 26.5.2016		

1. Aufgabe : 16 P.

Eine Last mit einer Masse von $m = 150 \text{ kg}$ soll mithilfe einer Seiltrommel mit Durchmesser $d_T = 320 \text{ mm}$ mit einer Hubgeschwindigkeit von $v_H = 3 \text{ m/min}$ gehoben werden (Abb 1). Der Wirkungsgrad der Seiltrommel beträgt $\eta_T = 90\%$.

Der Antrieb erfolgt durch eine handbetätigte Kurbel mit Radius $r_K = 300 \text{ mm}$, die mit einer Drehzahl von $n_K = 2 \text{ 1/s}$ betätigt wird.

Ein dreistufiges Stirnradgetriebe mit einem Wirkungsgrad von $\eta_G = 75\%$ sorgt für die benötigte Übersetzung. Die Zähnezahlen der Zahnräder sind :

$$z_1 = z_3 = z_5 = 12, \quad | \quad z_2 = z_4 = 40.$$

- Berechne die Drehzahl der Seiltrommel n_T . (3 P.)
- Ermittle das Gesamt-Übersetzungsverhältnis i_{ges} und die Zähnezahl z_6 des Getriebes. (5 P.)
- Bestimme die Hubleistung P_H und die Leistung an der Kurbel P_K . (5 P.)
- Mit welcher Kraft F_K muss die Kurbel betätigt werden? (3 P.)

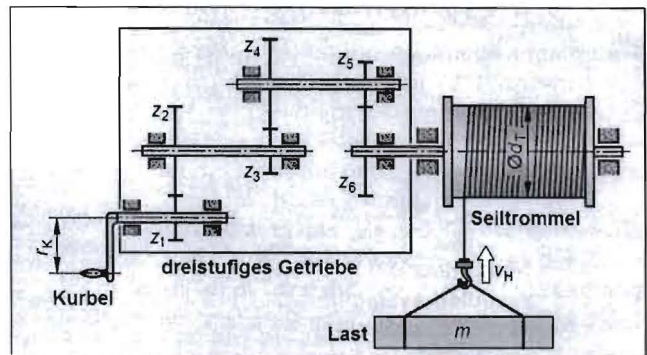


Abb. 1

2. Aufgabe : 14 P.

Ein Wagen mit einer Masse von $m = 1500 \text{ kg}$ fährt in eine überhöhte Kurve mit Schwerpunktradius $r_S = 40 \text{ m}$ und Neigungswinkel $\alpha = 15^\circ$ (Abb. 2).

- Wie groß müsste die Geschwindigkeit v_1 (in km/h) des Wagens sein, damit die Resultierende von Fliehkraft und Gewichtskraft rechtwinklig zur Fahrbahn ist? Zeichne die Lageskizze des freigemachten Wagens für diesen Fall! (6 P.)
- Hinter der Kurve fährt der Wagen auf gerader Strecke weiter und muss plötzlich wegen eines Rehs von einer Geschwindigkeit $v_2 = 50 \text{ km/h}$ auf einem Bremsweg von $\Delta s_{Br} = 20 \text{ m}$ bis zum Stillstand abbremsen.
Berechne den Mindestwert des Reibungskoeffizienten der Fahrbahn μ_{min} , damit der Wagen nicht rutscht. (8 P.)

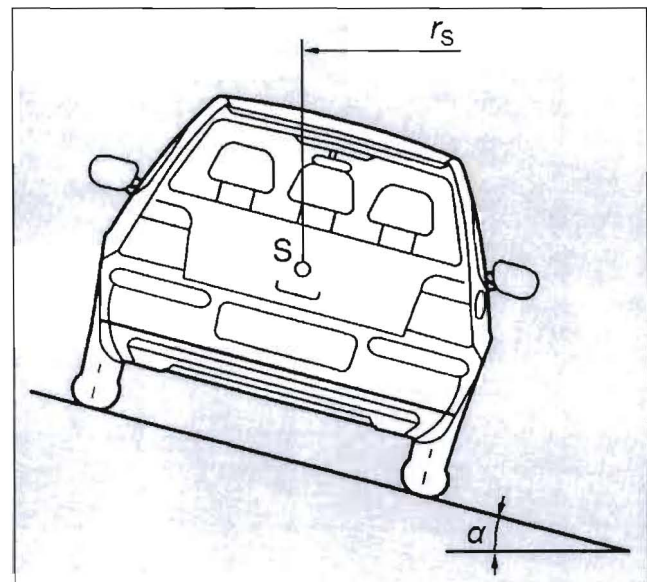


Abb. 2



3. Aufgabe : 13 P.

- a. ● Skizziere und beschrifte das Spannungs-Dehnungs-Diagramm eines weichen Stahls.
● Trage die Größen σ_P , σ_E , R_e und R_m auf dem Diagramm ein.
● Benenne und erläutere die Größen σ_P , σ_E , R_e und R_m . (10 P.)
- b. Nenne die fünf Grundbeanspruchungsarten und gib jeweils an, ob sie Normalspannungen oder Schubspannungen verursachen. (3 P.)

4. Aufgabe : 17 P.

Die zweireihige Doppellaschen-Nietverbindung der Abb. 3 wird mit $F = 300$ kN belastet.

Es gelten folgende Abmessungen :

- Blechbreite $b = 150$ mm
 - Blechdicke $s_1 = 12$ mm
 - Blechdicke $s_2 = 8$ mm
 - Nietdurchmesser $d_1 = 21$ mm.
- a. Berechne die Abscherspannung in den Nieten. (5 P.)
- b. Ermittle den größten Lochleibungsdruck. (5 P.)
- c. Bestimme Zugspannung im gefährdeten Querschnitt. (5 P.)
- d. Welche Sicherheit haben die Bleche gegen Bruch bei einer Zugfestigkeit von 1600 N/mm²? (2 P.)

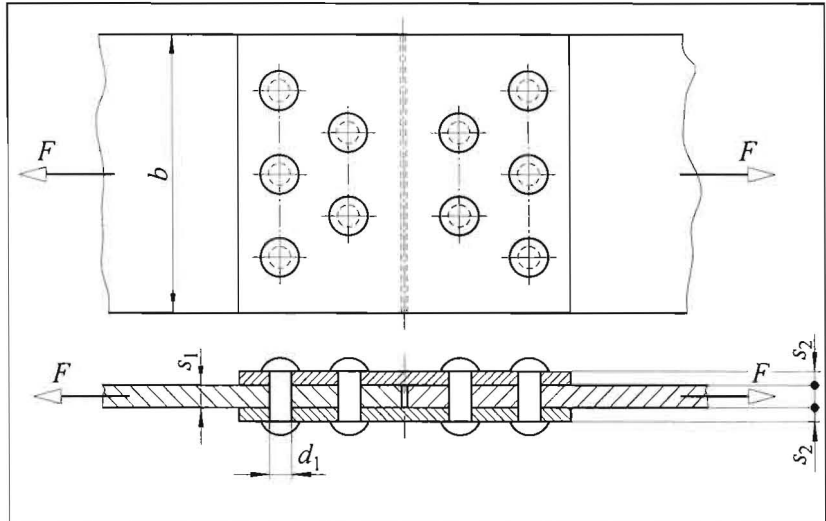


Abb. 3