



La Ministre de l'Éducation nationale
et de la Formation professionnelle,

Vu le règlement grand-ducal du 24 octobre 2011 fixant les conditions d'admission au stage, le déroulement du stage et l'examen de fin de stage ouvrant l'accès aux fonctions de formateur d'adultes, notamment le chapitre Ier.- L'examen-concours d'admission au stage des fonctions de formateur d'adultes ;

Arrête :

Art. unique. Pour la fonction de formateur d'adultes en enseignement théorique, spécialité mécanique, le concours de recrutement comporte les épreuves de classement suivantes:

Deux épreuves écrites

Épreuve 1 : Calcul professionnel et/ou dessin technique

L'épreuve 1, d'une durée de trois heures, est dotée du coefficient 1.

Épreuve 2 : Asservissement et/ou mécanique générale (Technische Mechanik)

L'épreuve 2, d'une durée de trois heures, est dotée du coefficient 1.

Une épreuve pratique orale

Le sujet est en relation avec les principes fondamentaux de la mécanique et de la technologie et peut comprendre la mise en œuvre d'un dispositif expérimental.

L'épreuve, d'une durée d'une heure et demie pour la préparation et d'une demi-heure pour la présentation, est dotée du coefficient 2.

Luxembourg, le 12 mars 2013

La Ministre de l'Éducation nationale
et de la Formation professionnelle,

**Concours de recrutement
pour la fonction de formateur d'adultes en enseignement théorique,
spécialité mécanique**

Programme détaillé

Épreuve écrite 1 : Calcul professionnel et/ou dessin technique

Pour l'épreuve écrite 1 le candidat peut uniquement consulter le manuel de référence suivant :

**Technisches Zeichnen, Hoischen - Hesser,
Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie**
33. Auflage, Cornelsen Verlag
ISBN 978-3-589-24194-1

L'épreuve écrite 1, d'une durée de trois heures, est dotée du coefficient 1.

Épreuve écrite 2 : Asservissement et/ou mécanique générale (Technische Mechanik)

Pour l'épreuve écrite 2 le candidat peut uniquement consulter le manuel de référence suivant :

Tabellenbuch Metall, Ulrich Fischer
45. Auflage, Europa-Lehrmittel
ISBN 978-3-8085-1725-3

L'épreuve écrite 2, d'une durée de trois heures, est dotée du coefficient 1.

Pour les épreuves écrites 1 et 2, la matière à préparer se rapporte aux programmes des classes suivantes de l'enseignement secondaire technique :

Régime technique, division technique générale

- Classe de 10TG : programme en communication technique
- Classe de 11TG : programme en communication technique
- Classe de 12GE : programme en mécanique et en technologie
- Classe de 13GE : programme en mécanique et en technologie

Epreuve pratique orale

Le sujet est en relation avec les principes fondamentaux de la mécanique et de la technologie et peut comprendre la mise en œuvre d'un dispositif expérimental.

Pour l'épreuve pratique orale le candidat peut consulter les manuels de référence suivants :

FACHKUNDE METALL

Europa-Lehrmittel

ISBN 978-3-8085-1156-5

RECHENBUCH METALL

Europa-Lehrmittel

ISBN 978-3-8085-1853-3

Technische Kommunikation Metall-Fachbildung Informationsband

Europa-Lehrmittel

ISBN 978-3-8085-1347-7

TECHNISCHE MECHANIK

Alfred Bage, Vieweg Verlag

ISBN 978-3-8348-1355-8

L'épreuve, d'une durée d'une heure et demie pour la préparation et d'une demi-heure pour la présentation, est dotée du coefficient 2.

La matière à préparer pour l'épreuve pratique orale se rapporte aux programmes des métiers de la mécanique des sections énumérées ci-dessous de l'enseignement secondaire technique, régime professionnel.

- Section des mécaniciens d'usinage
- Section des mécaniciens industriels et de maintenance
- Section des mécatroniciens d'autos et de motos
- Section des installateurs de chauffage, de ventilation et de climatisation

Teil 1, Fachkunde Metall

Fachkunde Metall

56. Auflage 2010, Europa-Lehrmittel

ISBN 978-3-8085-1156-5

Fertigungstechnik

Löten

- Grundlagen des Lötens
- Lötverfahren
- Lote
- Flussmittel

Schweißen

- Einteilung der Schweißverfahren
- Gestaltung der Schweißstelle
- Lichtbogenschweißen
- Schutzgasschweißen
- Gasschmelzschweißen
- Prüfen von Schweißverbindungen

Werkstofftechnik

Übersicht der Werk- und Hilfsstoffe

- Physikalische Eigenschaften der Werkstoffe
- Mechanisch-technologische Eigenschaften
- Chemisch-technologische Eigenschaften

Innerer Aufbau der Metalle

- Innerer Aufbau, Eigenschaften
- Kristallgittertypen der Metalle
- Baufehler im Kristall
- Entstehung des Metallgefüges
- Gefügearten und Werkstoffeigenschaften
- Gefüge reiner Metalle und Gefüge von Legierungen

Stähle und Eisen-Gusswerkstoffe

- Gewinnung von Roheisen
- Herstellung von Stahl
 - Frischen
 - Nachbehandlungsverfahren für Stähle
 - Vergießen der Stähle
 - Weiterverarbeitung der Stähle
- Das Bezeichnungssystem für Stähle
 - Kurznamen von Stählen nach Verwendungszweck und Eigenschaften
 - Kurznamen von Stählen nach der chemischen Zusammensetzung
 - Zusatzsymbole für Stahlerzeugnisse
 - Bezeichnung von Stählen mit Werkstoffnummern
- Einteilung der Stähle nach Zusammensetzung und Güteklassen
- Stahlsorten und ihre Verwendung
 - Baustähle
 - Werkzeugstähle
 - Handelsformen der Stähle
- Legierungs- und Begleitelemente der Stähle und Eisen-Gusswerkstoffe
- Das Bezeichnungssystem für Gusswerkstoffe
 - Kurznamen der Gusseisenwerkstoffe nach EN 1560
 - Werkstoffnummern der Gusseisenwerkstoffe nach EN 1560
- Eisen- Gusswerkstoffarten
 - Gusseisen mit Lamellengrafit (EN-GJL)
 - Gusseisen mit Kugelgrait (EN-GJS)
 - Temperguss (EN-GJMW und EN-GJMB)
 - Stahlguss
- Kohlenstoffgehalt der Stähle und Eisen-Gusswerkstoffe im Vergleich

Sinterwerkstoffe

- Herstellen von Sinter-Formteilen
- Eigenschaften und Verwendung
- Herstellung pulvermetallurgischer Werkstoffe

Keramische Werkstoffe

Wärmebehandlung der Stähle

- Gefügearten der Eisenwerkstoffe
- Eisen-Kohlenstoff-Zustandsdiagramm
- Gefüge und Kristallgitter bei Erwärmung
- Glühen
- Härten
- Vergüten
- Härten der Randzone

Werkstoffprüfung

- Prüfen der Verarbeitungseigenschaften
- Prüfen mechanischer Eigenschaften
- Zugversuch
- Druckversuch
- Scherversuch
- Kerbschlagbiegeversuch
- Härteprüfung
- Dauerfestigkeitsprüfung
- Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung
- Metallografische Untersuchungen

Korrosion und Korrosionsschutz

- Ursachen der Korrosion
- Korrosionsarten und ihr Erscheinungsbild
- Korrosionsschutz-Maßnahmen

Kunststoffe

- Eigenschaften und Verwendung
- Chemische Zusammensetzung und Herstellung
- Technologische Einteilung und innere Struktur
- Thermoplaste
- Duroplaste
- Elastomere
- Prüfung der Kunststoff-Kennwerte
- Kennwerte wichtiger Kunststoffe

Verbundwerkstoffe

- Innerer Aufbau
- Faserverstärkte Kunststoffe
- Teilchenverstärkte Kunststoffe
- Schicht und Strukturverbunde

Maschinen- und Gerätetechnik

Funktionseinheiten zum Verbinden

- Gewinde
- Schraubenverbindungen
- Stiftverbindungen
- Nietverbindungen
- Welle-Nabe-Verbindungen

Funktionseinheiten zum Stützen und Tragen

- Reibung und Schmierstoffe
- Lager
 - Gleitlager
 - Walzlager
- Dichtungen
- Federn

Funktionseinheiten zur Energieübertragung

- Wellen und Achsen
- Kupplungen
 - Nicht schaltbare Kupplungen
 - Schaltbare Kupplungen
 - Kupplungen für Sonderzwecke
- Riementriebe
- Kettentriebe
- Zahnradtriebe

Teil 2, Fachkunde Kraftfahrzeugtechnik

Fachkunde Kraftfahrzeugtechnik

29. Auflage 2009, Europa-Lehrmittel

ISBN 978-3-8085-2239-4

Aufbau und Wirkungsweise des Viertaktmotors

- Ottomotor
Arbeitsweise des Ottomotors
Merkmale des Ottomotors
Verbrennungsablauf Ottomotor
- Dieselmotor
Merkmale des Dieselmotors
Arbeitsweise des Dieselmotors
Verbrennungsablauf Dieselmotor
- Merkmale 4-Takt-Motoren
- Arbeitsdiagramm (p-V-Diagramm)
- Steuerdiagramm
- Zylinder Nummerierung, Zündfolge
- Motorkennlinie
- Hubverhältnis, Hubraumleistung, Leistungsgewicht

Motormechanik

- Zylinder, Zylinderkopf
Aufgaben und Beanspruchung
Zylinderbauarten
Zylinderkopf
Zylinderkopfdichtung
Kurbelgehäuse
Motoraufhängung
- Motorkühlsysteme
Luftkühlung
Flüssigkeitskühlung
Bauteile der Pumpenumlaufkühlung
Kennfeldgesteuerte Kühlsysteme
Bauteile der Kennfeldkühlung
- Kurbeltrieb
Kolben
Pleuelstange
Kurbelwelle
Zweimassenschwungrad
- Motorschmiersysteme
Druckumlaufschmierung
Bauteile der Motorschmierung
- Motorsteuerung
Aufbau der Motorsteuerung
Mehrventiltechnik
Bauteile der Motorsteuerung

Gemischbildung

- Kraftstoffversorgungsanlagen bei Ottomotoren
Aufgaben der Anlagen
Aufbau der Anlagen
Bauteile der Anlagen
Be- und Entlüftung des Kraftstoffbehalters
- Gemischbildung bei Ottomotoren
Grundlagen
Anpassung des Gemisches an die Betriebszustände

- Vergaser
 - Grundsätzliche Wirkungsweise
- Benzineinspritzung
 - Grundlagen der Benzineinspritzung
- Gemischbildung bei Dieselmotoren
 - Verbrennungsablauf beim Dieselmotor
 - Strömungen des Verbrennungsablaufs

Schadstoffminderung

- Schadstoffminderung beim Ottomotor
 - Abgaszusammensetzung
 - Verfahren zur Schadstoffminderung
- Schadstoffminderung beim Dieselmotor
 - Abgaszusammensetzung
 - Verfahren zur Schadstoffminderung

Otto-Zweitaktmotor, Kreiskolbenmotor

- Zweitaktmotor
 - Aufbau
 - Arbeitsweise
 - Steuerungsarten
 - Bauliche Besonderheiten
- Kreiskolbenmotor
 - Aufbau
 - Wirkungsweise

Alternative Antriebskonzepte

- Antriebe mit Brennstoffzellen

Elektrotechnik

- Anwendungen der Elektrotechnik
 - Zündanlagen
 - Erzeugung des Zündfunken
 - Normaloszillogramm
 - Zündspulen
 - Schaltung des Primarstromes
 - Anpassung des Zündzeitpunktes
 - Anpassung des Primarstromes

Teil 3, Installations- und Heizungstechnik

Installations- und Heizungstechnik

Sanitär – Heizung - Klima

4. Auflage 2011, *Bildungsverlag EINS*

ISBN 978-3-8242-7417-8

Grundlagen der Installationstechnik

- Physikalische Einheiten
- Masse und Gewichtskraft
- Druck
- Strömung in Flüssigkeiten und Gasen
- Temperatur
- Wärme
- Schall
- Elektrotechnik
- Steuerungs- und Regelungstechnik

Rohrleitungen in Hausinstallationen

- Korrosion in Hausinstallationen
 - Elektrochemische Korrosion
 - Korrosionsvoraussetzungen
 - Korrosionsarten
 - Vermeiden von Korrosionsschäden

Trinkwasser Installationen

- Trinkwasser
 - Steinbildung durch Härte des Wassers
 - Gase im Wasser
 - Der pH-Wert

Brennstoffe und Verbrennung

- Verbrennung und Abgase
 - Verbrennungsvorgänge
 - Abgase
 - Abgasmessungen
 - Wirkungsgrade

Heizungssysteme

- Pumpen-Warmwasserheizungen
 - Wasser als Wärmeträger
 - Heizungsumwälzpumpen
 - Inbetriebnahme von Pumpen-Warmwasserheizungen
- Kraft-Wärme Kopplung und Fernheizung
 - Blockheizkraftwerk
 - Fernheizungen
 - Wärmeaustauscher
- Wärmepumpen-Heizungen
 - Funktion einer Wärmepumpe
 - Wärmequellen und Leistungszahl

Lüftungs- und Klimatechnik

- Grundlagen
 - Luft als Wärmeträger
 - Luftfeuchte
 - Wärmehaushalt der Menschen
- Lüftung von Nichtwohngebäuden
 - Grundlagen bei RTL-Anlagen
 - Lüftungsanlagen
 - Klimaanlagen

Exemples d'épreuves



EXAMEN CONCOURS RECRUTEMENT FORMATEUR D'ADULTES

en enseignement théorique

PREMIÈRE ÉPREUVE ÉCRITE

BRANCHE: calcul professionnel &
dessin technique

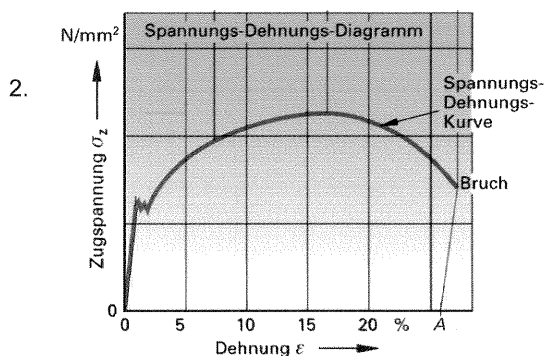
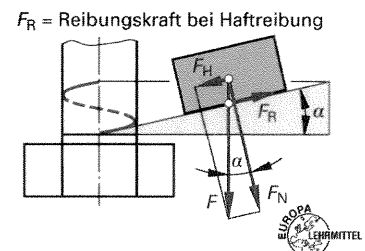
DATE : 22 mai 2013

DURÉE : 3 heures

Erlaubtes Hilfsmittel : Technisches Zeichnen, Hoischen - Hesser

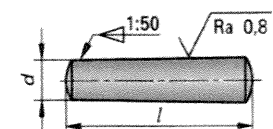
Total: 128P

1. Wann tritt an einem Gewinde Selbsthemmung auf? Stellen Sie eine Formel auf welche den Zusammenhang zwischen μ und α ergibt. (6P)



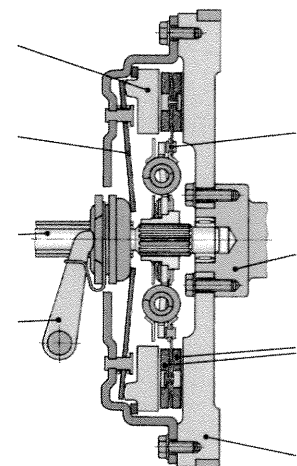
Was bedeuten die Zahlen 12.9 auf einem Schraubenkopf? Geben Sie die verschiedenen Bezeichnungen an. Berechnen und trage Sie die Werte im Spannungsdehnungsdiagramm ein. (6P)

3. Welchen Durchmesser D weist ein Stift am rechten Ende auf, wenn $d=8\text{mm}$ und $l=150\text{mm}$ betragen? (2P)

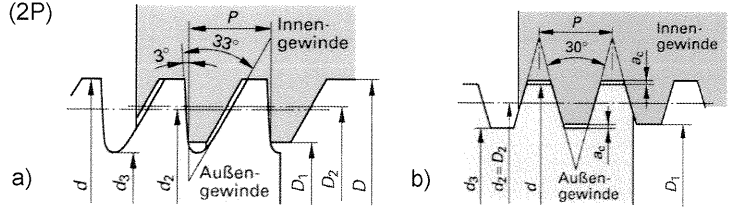


4. Geben Sie die Motor- bzw. die Getriebeseite an.

Markieren Sie mit einem Kreuz (X) die Bauteile, welche sich bei laufendem Motor und gedrückter Kupplung noch drehen. (4P)

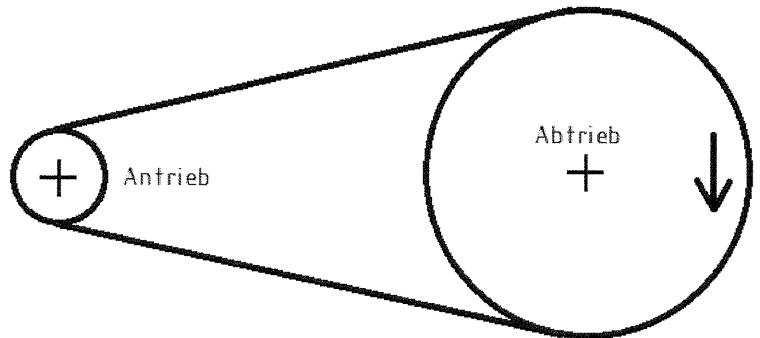


5. Wie nennt man die dargestellten Gewindeprofile. (2P)

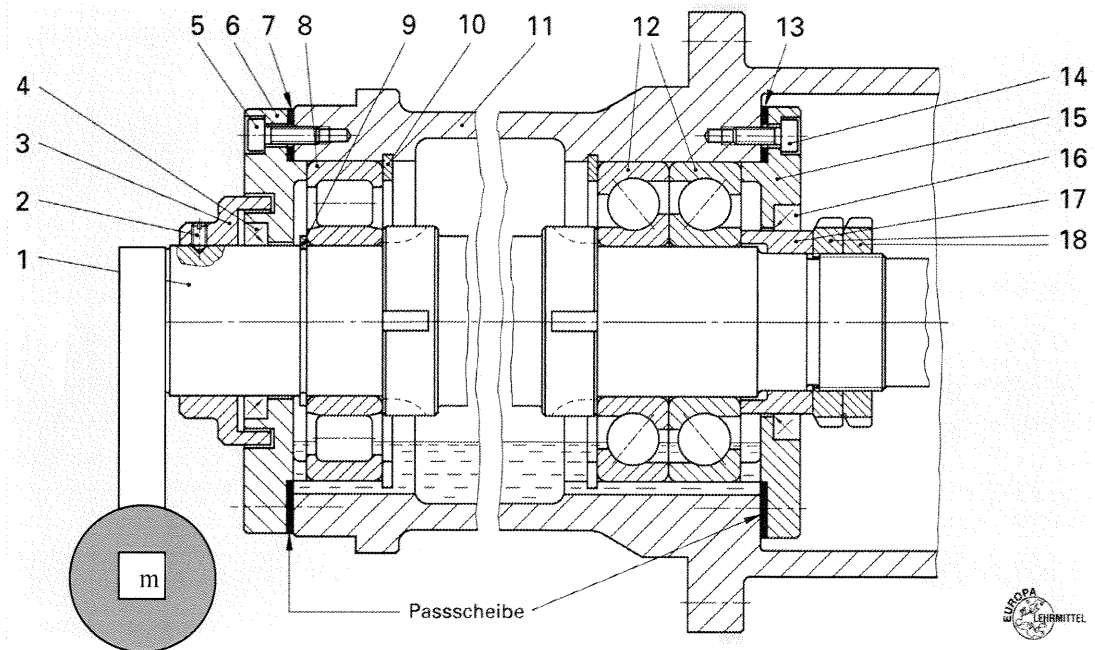


6. a) Geben Sie beim dargestelltem Riementrieb die Lasttrumseite bzw. die Leertrumseite an. (2P)

b) In welchem Bereich kann eine Spannrolle eingebaut werden? (1P)

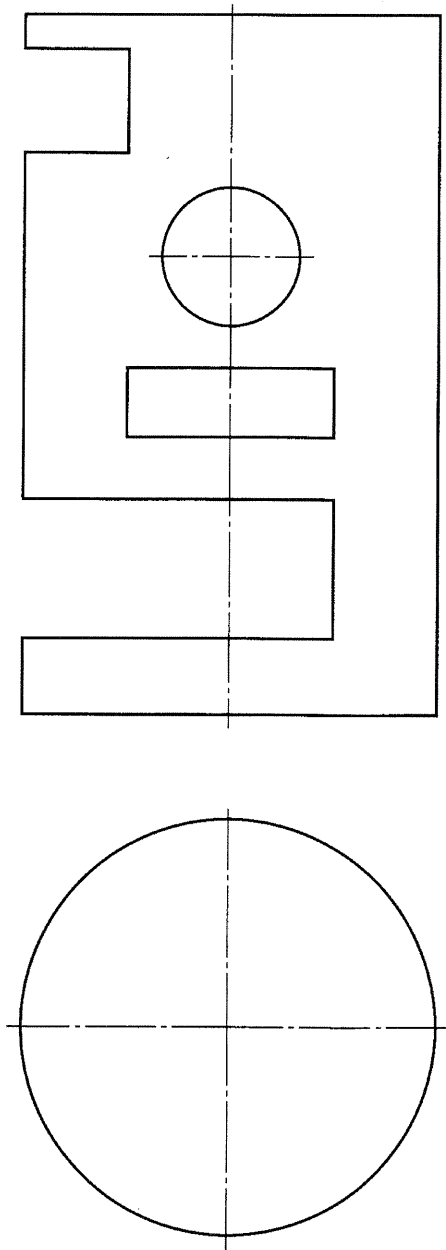


7. Pumpenlagerung



- Welche Wälzlagerarten sind bei der Pumpe verbaut? (2P)
- Am linken Auslegerarm ist eine große Unwuchtmass m befestigt. Welcher Lagerring von Pos. 8 hat dann Umfangslast bzw. Punktlast? (2P)
- Wo befindet sich das Loslager? Erklären Sie weshalb. (3P)
- Welche Art der Schmierung wird verwendet? (2P)
- Warum befindet sich im unteren Bereich des Gehäuses Pos. 11 eine Nut? (2P)
- Wie wird erreicht, daß zwischen den Pos. 10, 12 und 15 kein Spiel vorhanden ist? (2P)
- Warum hat die Pumpenwelle Pos. 1 im Bereich der Distanzbuchse Pos. 17 einen kleineren Durchmesser als im Bereich der Pos. 12? (3P)
- Geben Sie die Positionsnummern der ruhenden Dichtungen und der Bewegungsdichtungen an? (2P)
- Wie lauten die Bezeichnungen und die DIN-Nummer der verwendeten Bewegungsdichtungen? (3P)
- Handelt es sich bei der Position 1 um eine Achse oder um eine Welle? Begründen Sie. (2P)
- Was besagt der Pfeil an der Position 16? (2P)
- Wozu dient Position 2? (2P)
- An der Pos. 18 befindet sich ein M36 ISO-Extrafingewinde. Welchen Versatz (in μm) macht Pos. 18 bei 8 Umdrehungen? (3P)


8. Vervollständigen Sie die Draufsicht und zeichnen Sie die fehlende Seitenansicht.
Bemaßen Sie das Werkstück vollständig. (15P)



Befestigungssäule

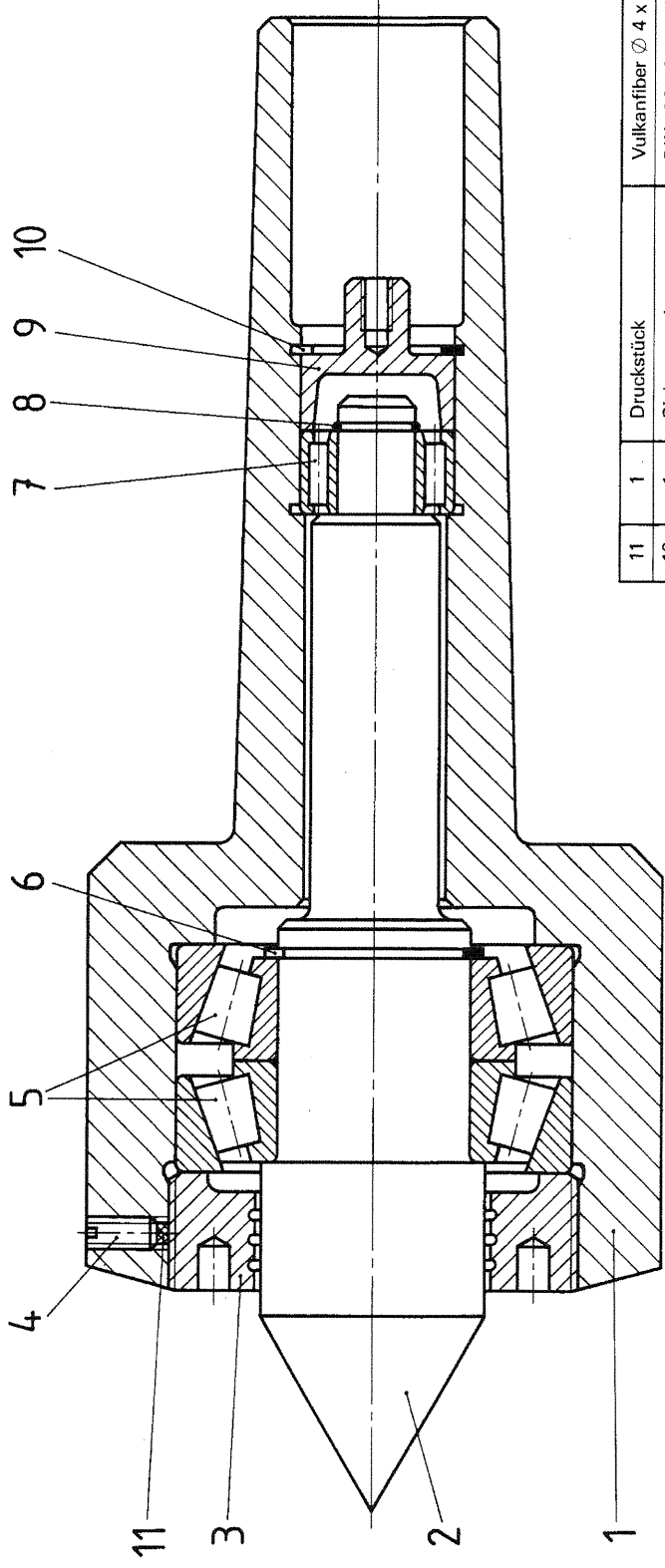
9. Lesen von Gesamtzeichnungen: Kreuzen Sie die entsprechende Lösung an.

a) Zentrierspitze. (8x2P)



12 Gesamtzeichnungen

Testaufgaben



11	1	Druckstück	Vulkanfiber Ø 4 x 4
10	1	Sicherungsring	DIN 472 - 25 x 1,2
9	1	Abstandstück	St 50-2
8	1	Sprengling	DIN 9045 - 12
7	1	Nadellager	DIN 617 - NA 4901
6	1	Sicherungsring	DIN 471 - 30 x 15
5	2	Kegelrollenlager	DIN 720 - 30206
4	1	Gewindestift	DIN 551 - M 5 x 10 - 5,8
3	1	Zweilochschraube	M 64 x 1,5 - St 50-2
2	1	Zentrierspitze	18 CrNi 8 E
1	1	Gehäuse	46 Cr 2
Pos.-Nr.	Menge Einheit	Benennung	Werkstoff Norm-Kurzbezeichnung
Maßstab 1:1		Zentrierspitze	
		1	

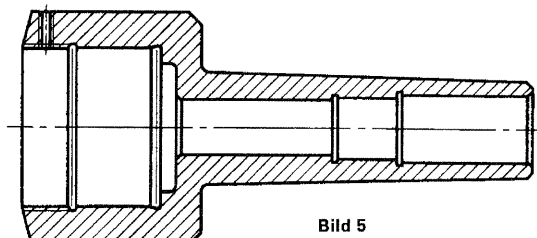
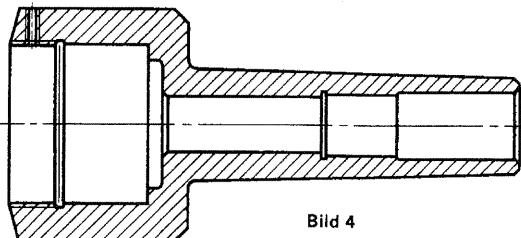
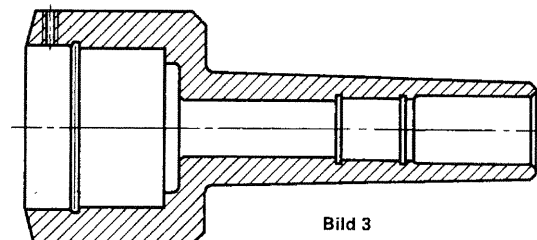
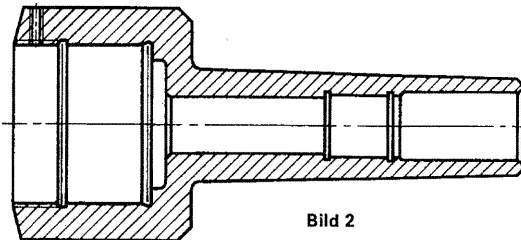
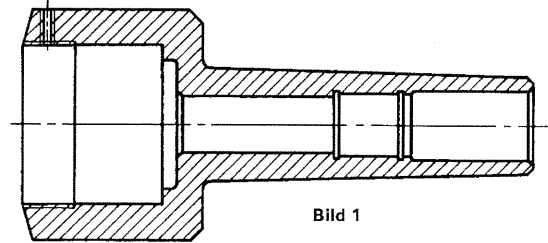


12 Gesamtzeichnungen

Testaufgaben

1.1 Welches der Bilder entspricht Teil 1 der Gesamtzeichnung?

- a) Bild 1
- b) Bild 2
- c) Bild 3
- d) Bild 4
- e) Bild 5



1.2 Zentrierspitze


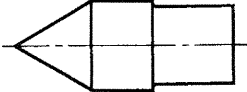
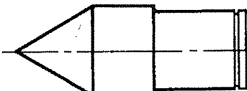
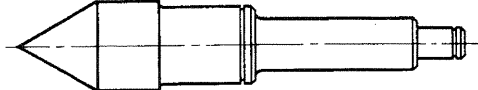
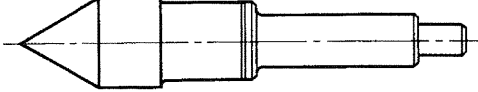
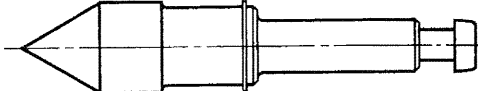
Welche Teile müssen ausgebaut bzw. gelöst werden, um die Zentrierspitze Teil 2 aus dem Gehäuse Teil 1 herausziehen zu können?

- a) Teil 3 und 4
- b) Teil 3, 4, 6
- c) Teil 3, 4, 9, 10
- d) Teil 3, 4, 8, 9, 10, 11
- e) Teil 7, 8, 9, 10

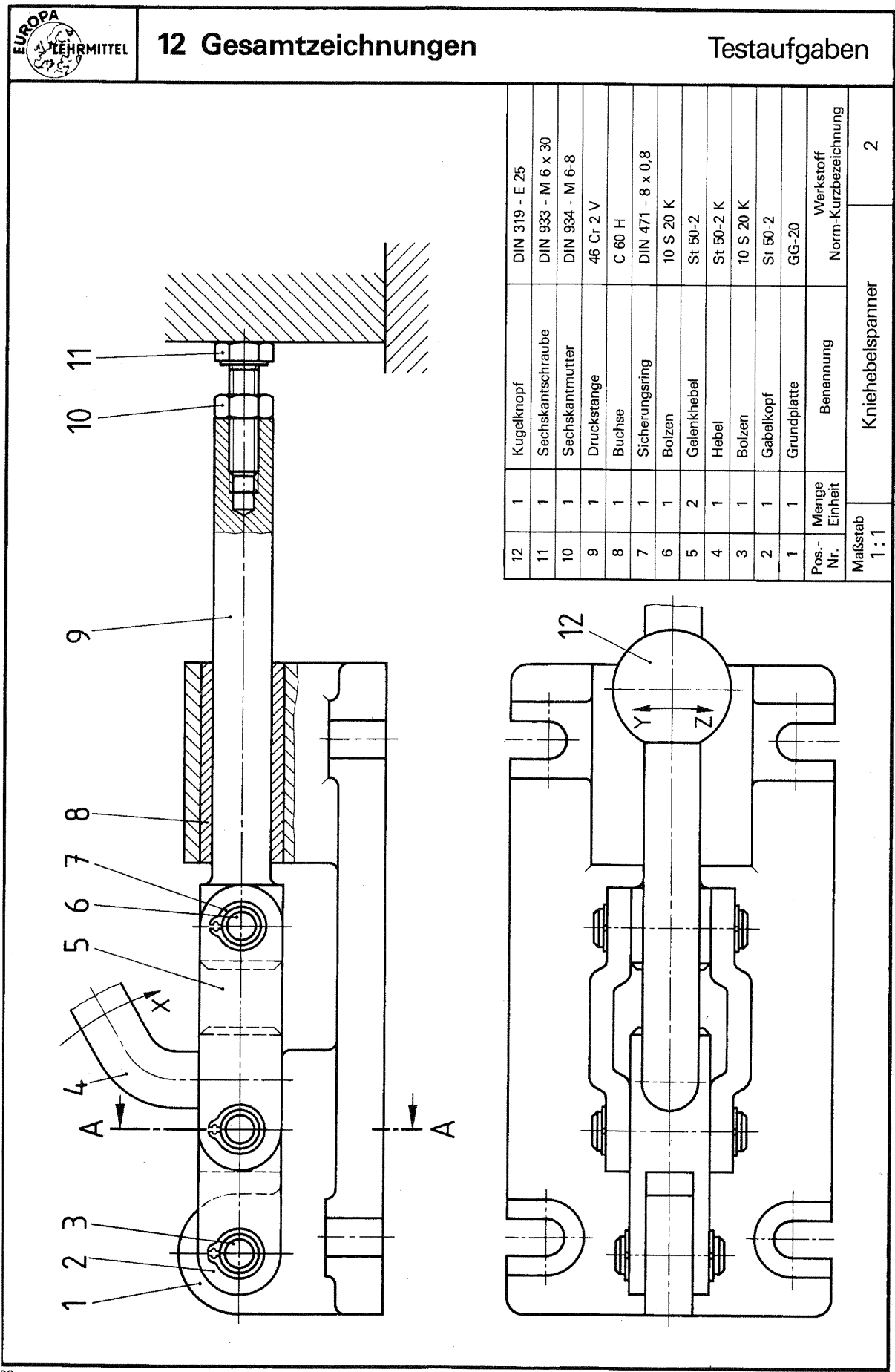
1.3 Zentrierspitze

Welche Aussage über Teil 8 ist richtig?

- a) Der Sprengring dient zum Sichern von Teil 9
- b) Teil 8 dient zum Sichern der Lage des Außenringes von Teil 7
- c) Teil 8 dient zum Sichern der Lage des Innenringes von Teil 7
- d) Teil 8 ist durch Weichlöten mit Teil 2 verbunden
- e) Teil 8 ist aus besonders weichem und leicht formbarem Stahl gefertigt

	<h2>12 Gesamtzeichnungen</h2>	<h2>Testaufgaben</h2>
<p>1.4 Zentrierspitze</p> <p>Welches der Bilder entspricht Teil 2 der Gesamtzeichnung?</p> <p>a) Bild 1 b) Bild 2 c) Bild 3 d) Bild 4 e) Bild 5</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>Bild 2</p>  <p>Bild 4</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Bild 1</p>  <p>Bild 3</p>  <p>Bild 5</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">Bild 143.1</p>		
<p>1.5 Zentrierspitze</p> <p>Welche Aussage über Teil 3 ist richtig?</p> <p>a) Teil 3 besitzt 4 Bohrungen für den Schlüssel b) Die 3 Rillen in der Bohrung von Teil 3 dienen zur Zentrierung der Spitze c) Mit Teil 3 wird nur das radiale Lagerspiel eingestellt d) Mit Teil 3 wird nur das axiale Lagerspiel eingestellt e) Mit Teil 3 werden das axiale und das radiale Lagerspiel eingestellt.</p>	<p>1.6 Zentrierspitze</p> <p>Welche Behauptung über Teil 11 ist richtig? Teil 11 dient...</p> <p>a) als Schmiermittelspeicher b) zur Sicherung von Teil 3 c) als fester Anschlag für Teil 4 d) zum Warten der Zentrierspitze e) zur Dämpfung von Stößen</p>	
<p>1.7 Zentrierspitze</p> <p>Von welchem Lager wird die Axialbelastung der Zentrierspitze aufgenommen?</p> <p>a) Linkes Kegelrollenlager b) Rechtes Kegelrollenlager c) Beide Kegelrollenlager d) Nadellager e) Beide Kegelrollenlager und Nadellager</p>	<p>1.8 Zentrierspitze</p> <p>Von welchem Lager wird die auf die Zentrierspitze wirkende Radialkraft aufgenommen?</p> <p>a) Linkes Kegelrollenlager b) Rechtes Kegelrollenlager c) Beide Kegelrollenlager d) Nadellager e) Beide Kegelrollenlager und Nadellager</p>	

b) Kniehebelspanner (7x2P)





12 Gesamtzeichnungen

Testaufgaben

2.1 Kniehebelspanner

Welches der Bilder entspricht der Druckstange Teil 9 der Gesamtzeichnung?

- a) Bild 1
- b) Bild 2
- c) Bild 3
- d) Bild 4
- e) Bild 5

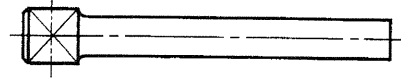


Bild 1

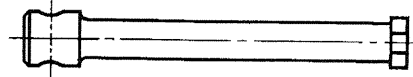


Bild 2

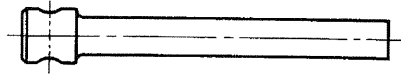


Bild 3

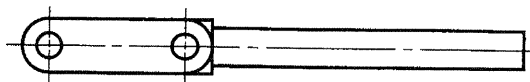


Bild 4

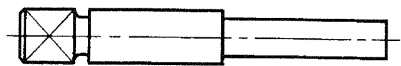


Bild 5

2.2 Kniehebelspanner

Welche Darstellung (Vorderansicht und Draufsicht) entspricht dem Gelenkhebel Teil 5 der Gesamtzeichnung?

- a) Bild 1
- b) Bild 2
- c) Bild 3
- d) Bild 4
- e) Bild 5

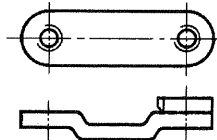


Bild 1

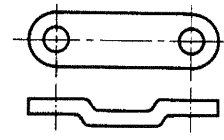


Bild 2

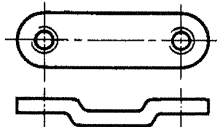


Bild 3

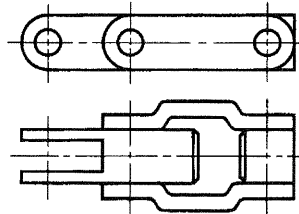


Bild 4

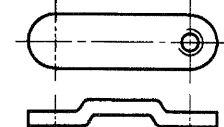


Bild 5

2.3 Kniehebelspanner

Welche Darstellung (Vorderansicht und Seitenansicht) entspricht dem Gabelkopf Teil 2 der Gesamtzeichnung?

- a) Bild 1
- b) Bild 2
- c) Bild 3
- d) Bild 4
- e) Bild 5

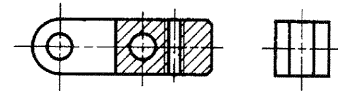


Bild 1

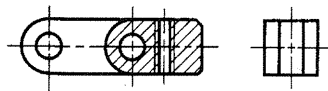


Bild 2

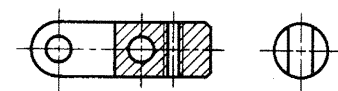


Bild 3

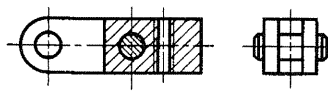


Bild 4

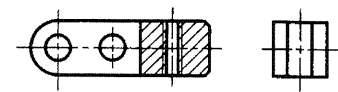
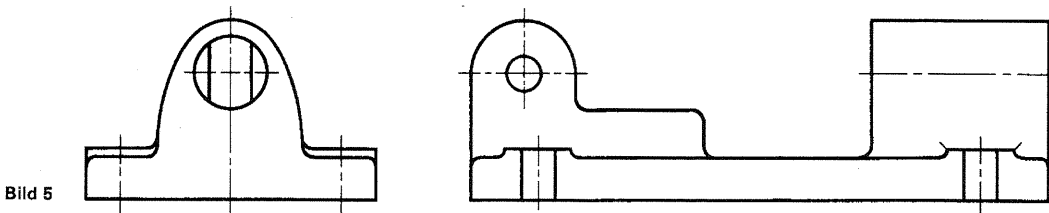
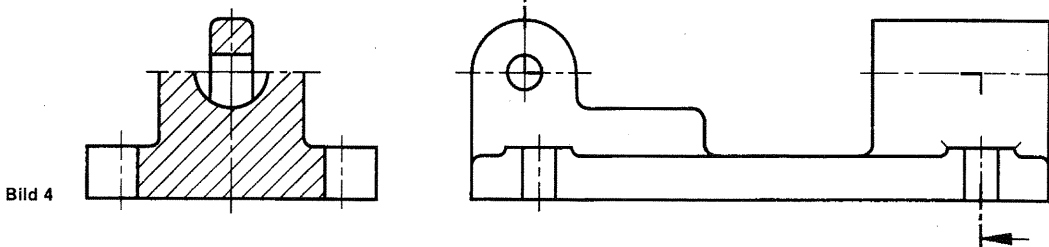
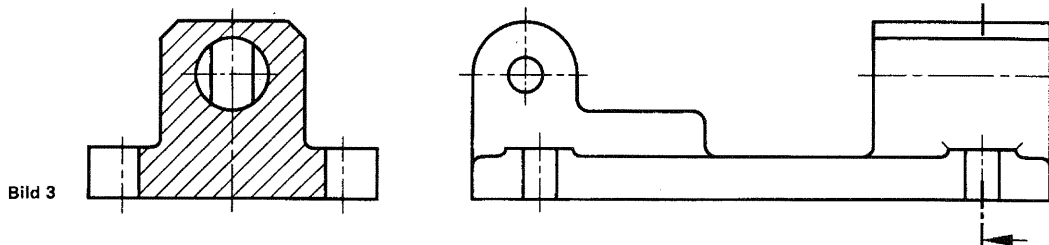
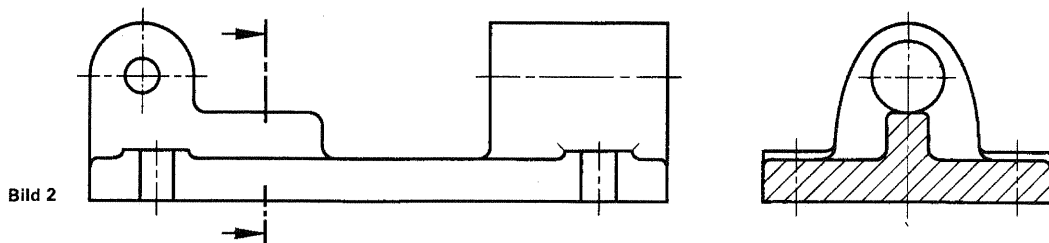
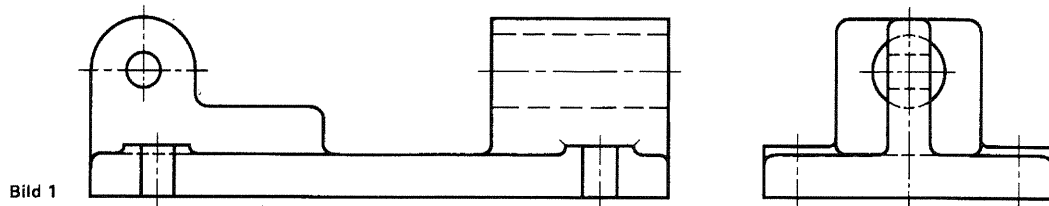


Bild 5

2.4 Kniehebelspanner

Welche Darstellung paßt *nicht* zur Grundplatte Teil 1 der Gesamtzeichnung?

- a) Bild 1
- b) Bild 2
- c) Bild 3
- d) Bild 4
- e) Bild 5





12 Gesamtzeichnungen

Testaufgaben

2.5 Kniehebelspanner

Welche Darstellung entspricht dem Schnitt A-A der Gesamtzeichnung?

- a) Bild 1
- b) Bild 2
- c) Bild 3
- d) Bild 4
- e) Bild 5

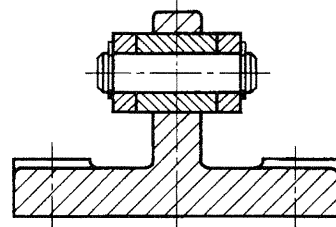


Bild 1

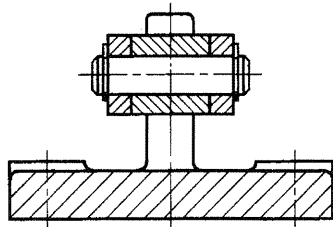


Bild 2

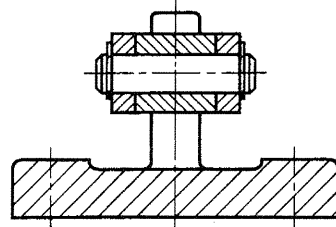


Bild 3

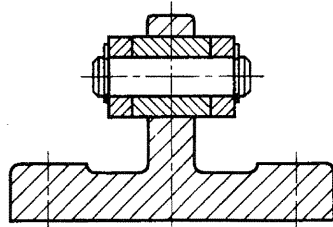


Bild 4

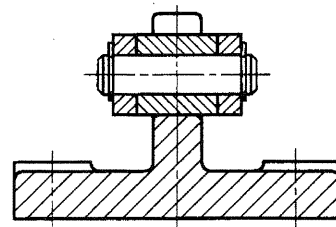


Bild 5

2.6 Kniehebelspanner

Wie erfolgt der Spannvorgang mit dem Kniehebelspanner?

- a) Der Kugelknopf muß in Richtung X bewegt werden
- b) Der Kugelknopf muß in Richtung Y bewegt werden
- c) Der Kugelknopf muß in Richtung Z bewegt werden
- d) Das Spannen erfolgt vor dem Schließen der Vorrichtung durch die Schraube 11
- e) Das Werkstück wird zwischen Teil 10 und 11 gespannt

2.7 Kniehebelspanner

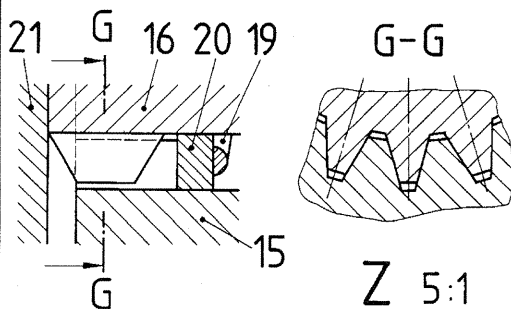
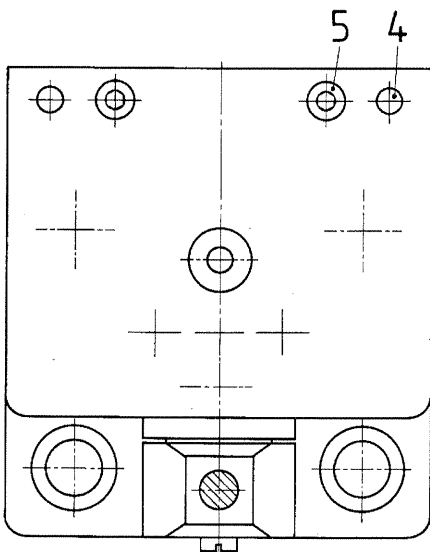
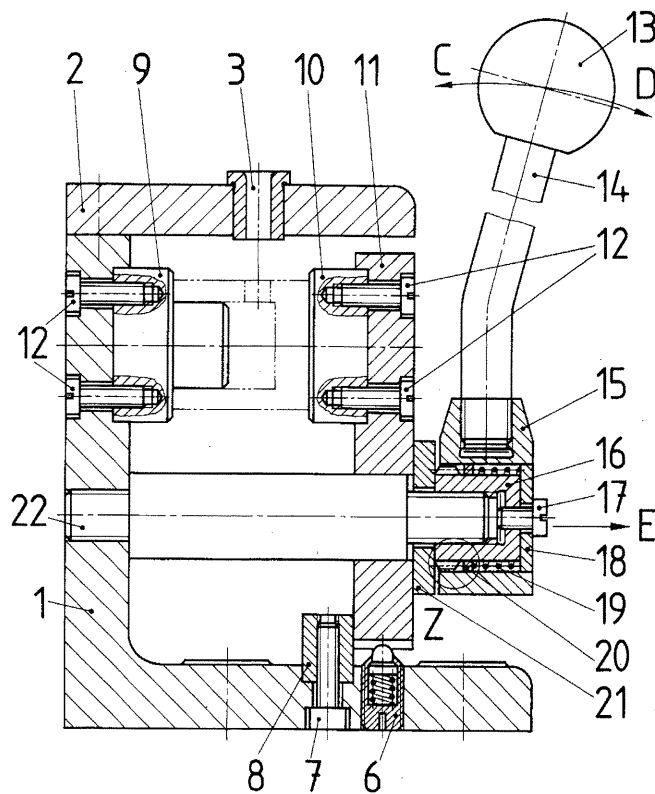
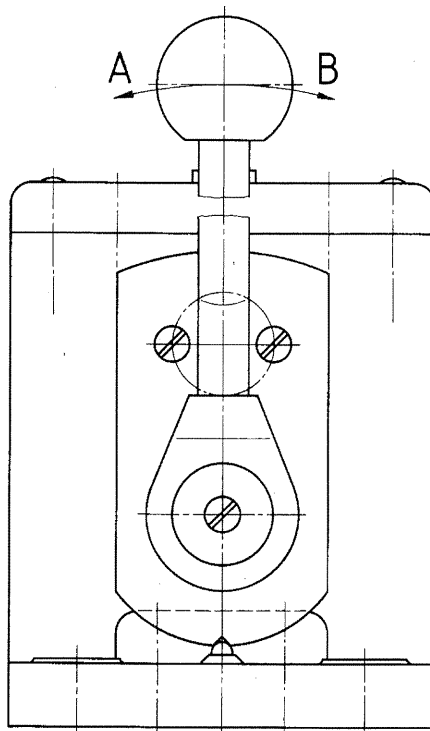
Welche Aussage zu dem Kniehebelspanner ist falsch?

- a) Beim Öffnen und Schließen der Spannvorrichtung schwenkt Teil 2 um Teil 3
- b) Teil 2 ist um mehr als 90° schwenkbar
- c) Die Spannkraft ist in der gezeichneten Stellung am größten
- d) Die Spannkraft ist während des gesamten Schließvorganges gleich groß
- e) Die Spannvorrichtung ist nur im geschlossenen Zustand selbsthemmend



12 Gesamtzeichnungen

Testaufgaben



22	1	Bolzen	60 S 20 K - M 12
21	1	Scheibe	DIN 6340 - 13
20	1	Ring	9 S 20 K
19	1	Druckfeder	DIN 2098 - 1,5 x 22 x 10
18	1	Scheibe	9 S 20 K
17	1	Zylinderschraube	DIN 84 - M 5 x 10 - 5.8
16	1	Spannmutter, verzahnt	46 Cr 2 V - M 12
15	1	Spannkopf, innenverzahnt	46 Cr 2 V
14	1	Spannhebel	St 50-2
13	1	Kugelknopf	DIN 319 - E 32
12	8	Zylinderschraube	DIN 84 - M 5 x 16 - 5.8
11	1	Druckplatte	St 50 K
10	1	Druckstück	60 S 20 K
9	1	Werkstückauflage	60 S 20 K
8	1	Anschlag	46 Cr 2 V
7	3	Zylinderschraube	DIN 912 - M 5 x 20 - 8.8
6	1	Federndes Druckstück	9 S 20 K
5	2	Zylinderschraube	DIN 912 - M 5 x 25 - 8.8
4	2	Zylinderstift	DIN 6325 - 5m6 x 25
3	1	Bundbohrbuchse	DIN 172 - A 6 x 16
2	1	Bohrplatte	St 50 - 2
1	1	Winkel	GG - 20

Pos.-Nr.	Menge Einheit	Benennung	Werkstoff Norm-Kurzbezeichnung
Maßstab 1:1		Bohrvorrichtung	3



12 Gesamtzeichnungen

Testaufgaben

3.1 In welcher Darstellung (Vorderansicht und Seitenansicht) ist Teil 9 richtig gezeichnet?

- a) Bild 1
- b) Bild 2
- c) Bild 3
- d) Bild 4
- e) Bild 5

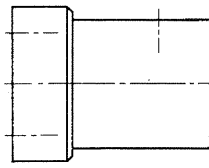


Bild 1

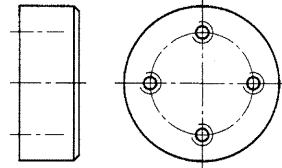


Bild 2

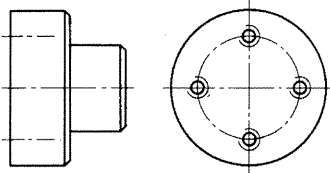


Bild 3

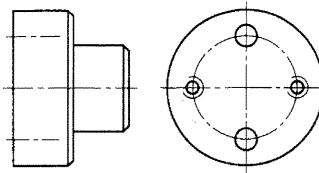


Bild 4

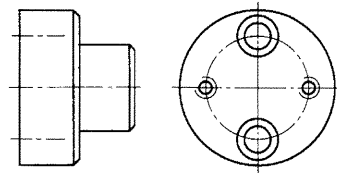


Bild 5

3.2 In welchem Bild ist Teil 16 richtig gezeichnet?

- a) Bild 1
- b) Bild 2
- c) Bild 3
- d) Bild 4
- e) Bild 5

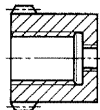


Bild 1

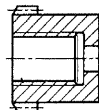


Bild 2



Bild 3

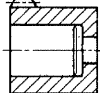


Bild 4



Bild 5

3.3 In welchem Bild ist Teil 15 richtig gezeichnet?

- a) Bild 1
- b) Bild 2
- c) Bild 3
- d) Bild 4
- e) Bild 5

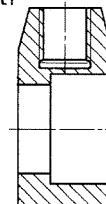


Bild 1

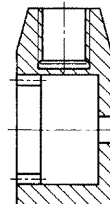


Bild 2

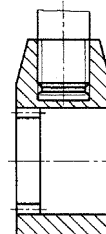


Bild 3

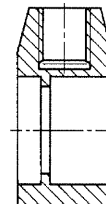


Bild 4

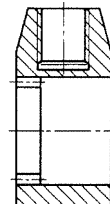


Bild 5

3.4 In welchem Bild ist Teil 11 richtig dargestellt? a) Bild 1; b) Bild 2; c) Bild 3; d) Bild 4; e) Bild 5

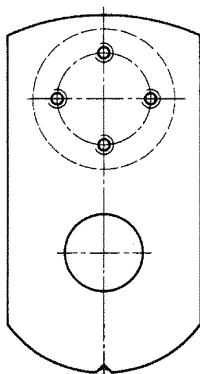


Bild 1

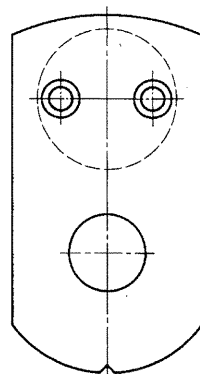


Bild 2

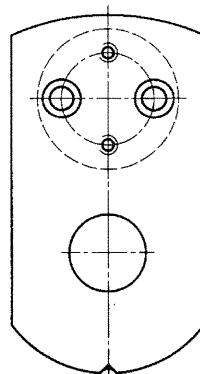


Bild 3

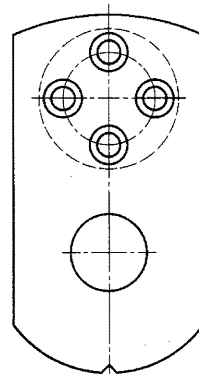


Bild 4

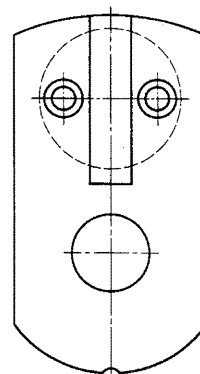


Bild 5



12 Gesamtzeichnungen

Testaufgaben

3.5 Welches der Bilder stellt keine Ansicht von Teil 1 dar?

- a) Bild 1
- b) Bild 2
- c) Bild 3
- d) Bild 4
- e) Bild 5

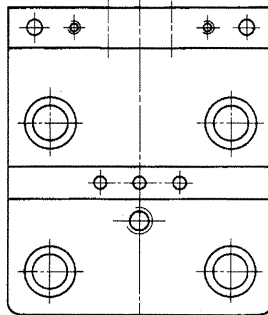


Bild 1

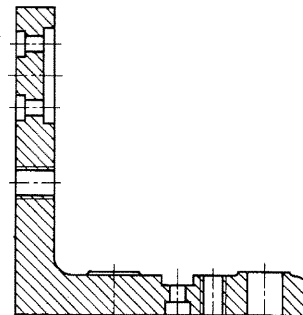


Bild 2

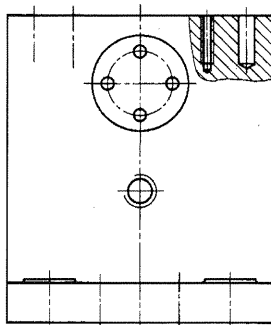


Bild 3

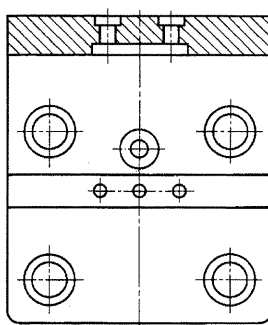


Bild 4

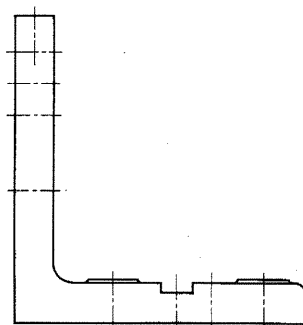


Bild 5

3.6 Welche Behauptung zu der Bohrvorrichtung ist richtig?

- a) Die Feder 19 erhöht die Spannkraft
- b) Nach Ziehen des Hebels 14 in Richtung E läßt sich das Werkstück aus der Vorrichtung entnehmen
- c) Das Werkstück ist zwischen den Teilen 9 und 10 gespannt
- d) Teil 6 dient zur Sicherung gegen unbeabsichtigtes Lösen der Vorrichtung
- e) Teil 17 dient zur Befestigung des Spannhebels an Teil 22

3.7 In welche Richtung muß der Spannhebel Teil 14 bewegt werden, um das Werkstück zu lösen?

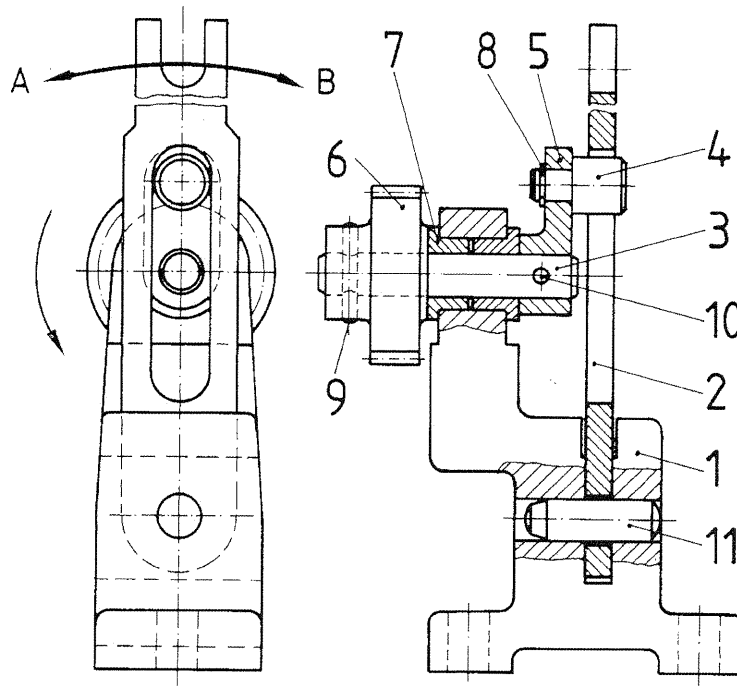
- a) Richtung A
- b) Richtung B
- c) Richtung C
- d) Richtung D
- e) Richtung E

3.8 Wie erfolgt der Werkstückwechsel in der Bohrvorrichtung?

- a) Mit Hilfe des Spannhebels 14 wird die Druckplatte 11 seitlich geschwenkt
- b) Nach Lösen der Spannmutter 16 läßt sich die Druckplatte 11 seitlich schwenken
- c) Bei jedem Werkstückwechsel muß die Spannmutter 16 ganz abgeschraubt werden, um die Druckplatte 11 abnehmen zu können
- d) Durch Ziehen des Spannhebels 14 in Richtung E kann die Druckplatte seitlich geschwenkt werden
- e) Zum Werkstückwechsel sind die Schrauben 12 zu lösen

3.9 Welche Aufgaben hat die Verzahnung zwischen Teil 15 und Teil 16? Sie dient zum . . .

- a) Einstellen des Hebels in die günstigste Spannp position
- b) Erhöhen der Spannkraft
- c) Erleichtern der Fertigung der Teile 15 und 16
- d) Erhöhen der Selbsthemmung der Spannschraube
- e) Sichern der Lage von Teil 11



1. Teil 6 dreht sich. Welche Teile führen dabei eine Bewegung aus?

- ☐ Die Teile 2, 3, 5, 7, 8 ☐ Die Teile 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10
☐ Die Teile 2, 3, 5, 11 ☐ Die Teile 2, 3, 4, 5, 8, 9, 11

2. Teil 6 dreht sich in Pfeilrichtung um 360°. Wie wird dabei Teil 2 vom 0-Punkt aus bewegt?

- ☐ Teil 2 schwenkt um Teil 11 zunächst in Richtung „B“ und dann in Richtung „A“. Von hier aus schwenkt Teil 2 zum 0-Punkt.
☐ Teil 2 schwenkt um Teil 11 zunächst in Richtung „A“ und dann in Richtung „B“. Von hier aus schwenkt Teil 2 zum 0-Punkt.
☐ Teil 2 schwenkt um Teil 4 zunächst in Richtung „A“ und dann in Richtung „B“. Von hier aus schwenkt Teil 2 zum 0-Punkt.

3. Wie wird Teil 3 fachgerecht bezeichnet?

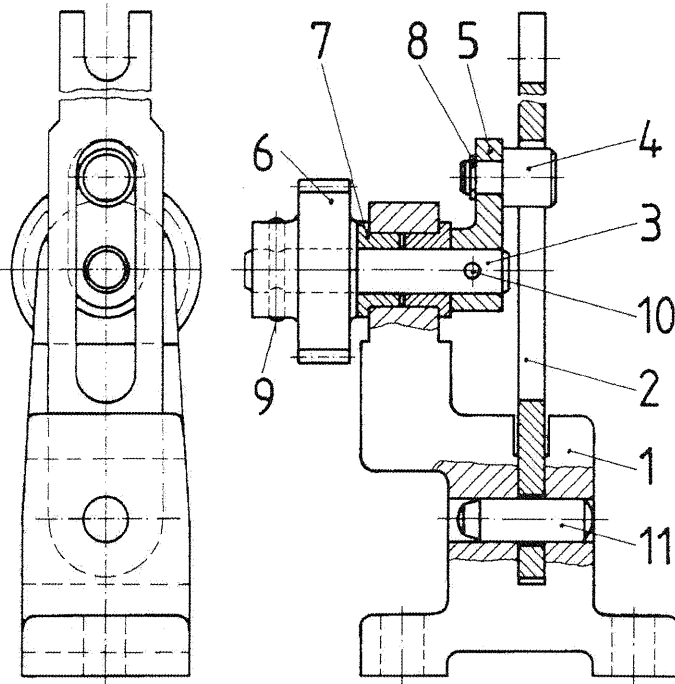
- ☐ Welle ☐ Achse ☐ Bolzen ☐ Zylinderstift

4. Welches Toleranzfeld weist Teil 9 auf?

- ☐ Ohne Stückliste kann das Toleranzfeld nicht ermittelt werden. ☐ h 11
☐ h 8 ☐ m 6

5. Welche ISO-Passungskombinationen kommen für die gefügten Teile 2 und 4 in Frage?

- ☐ a) H7/m6 ☐ b) H11/d9 ☐ c) H7/s6 ☐ d) H7/f7



Baugruppe 1

- Ständer (1)
- Lagerbuchsen (7)

Baugruppe 2

- Stirnrad (6)
- Zylinderstift (9)

Baugruppe 3

- Welle (3)
- Kurbel (5)
- Mitnehmerbolzen (4)
- Sicherungsring (8)
- Zylinderstift (10)

Baugruppe 4

- Schwinge (2)
- Zylinderstift (11)

1. Welches Teil bzw. welche Teile müssen demontiert werden, damit die Baugruppe 2 ausgebaut werden kann?

☐ Die Teile 9 und 10

☐ Die Teile 2, 9, 10, 11

☐ Nur Teil 9

☐ Nur Teil 10

2. Welches Teil bzw. welche Teile müssen demontiert werden, damit die Baugruppe 3 komplett ausgebaut werden kann?

☐ Die Teile 2, 6, 9, 11

☐ Die Teile 6 und 9

☐ Die Teile 2, 6, 7, 9, 11

☐ Nur Teil 9

3. Welches Teil bzw. welche Teile müssen demontiert werden, damit die Baugruppe 4 ausgebaut werden kann?

☐ Nur Teil 4

☐ Nur Teil 11

☐ Die Teile 4, 5, 8, 10, 11

☐ Die Teile 4, 8, 11

4. Teil 5 soll zusammen mit Teil 4 ausgebaut werden. Welches Teil bzw. welche Teile sind dazu **vollständig** zu demontieren?

☐ Die Teile 6, 9, 10

☐ Die Teile 2, 9, 10, 11

☐ Die Teile 3 und 10

☐ Nur Teil 10



EXAMEN CONCOURS RECRUTEMENT FORMATEUR D'ADULTES

en enseignement théorique

DEUXIÈME ÉPREUVE ÉCRITE

BRANCHE: mécanique générale

DATE : 23 mai 2013

DURÉE : 3 heures

Erlaubtes Hilfsmittel : Tabellenbuch Metall, Ulrich Fischer: Europa-Lehrmittel

Total: 130P

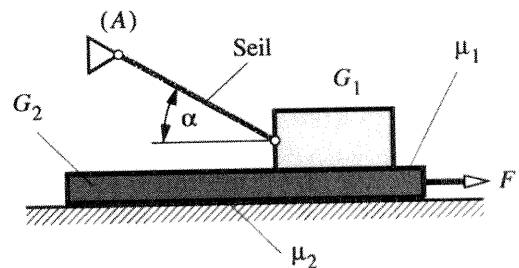
1. Aufgabe (2P+5P+2P+5P+2P)

Ein Körper der Masse m_2 soll unter dem Körper der Masse m_1 hervorgezogen werden.

Es gelten folgende Parameter:

$$m_1 = 20 \text{ kg} \quad m_2 = 15 \text{ kg} \\ \mu_1 = 0,4 \quad \mu_2 = 0,5 \quad \alpha = 30^\circ$$

- Machen Sie den Körper G_1 frei und tragen Sie alle wirkenden Kräfte ein.
- Stellen Sie eine Formel in Funktion der angegebenen Parameter für F_{N1} auf.
- Machen Sie den Körper G_2 frei und tragen Sie alle wirkenden Kräfte ein.
- Stellen Sie eine Formel in Funktion der angegebenen Parameter für die Zugkraft F auf.
- Berechnen Sie den Betrag der Zugkraft F .

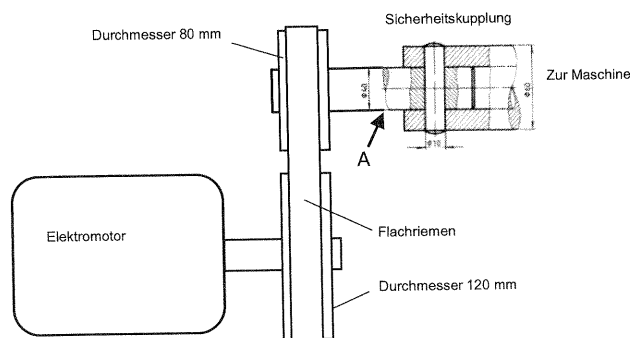


2. Aufgabe (3P+2P+4P+4P+3P)

Ein Elektromotor treibt eine Maschine über einen einstufigen Riementrieb und eine Sicherheitskupplung an. Die Leistung des Elektromotors beträgt 100kW, seine Drehzahl beträgt 3000 min^{-1} . Der Wirkungsgrad des Riementriebs ist mit 90% angegeben

Berechnen Sie:

- das im Betrieb auftretende Motorenmoment.
- die Riemengeschwindigkeit.
- die Drehzahl und das übertragene Drehmoment der Sicherheitskupplung. (vereinfachende Annahme: kein Schlupf des Riemens)
- die geforderte Festigkeit des Stiftes ($d=10\text{mm}$), wenn der Stift bei einer 50-prozentigen Überschreitung des Betriebsmomentes abscheren soll.
- die geforderte Torsionsfestigkeit des Wellenmaterials, wenn eine fünffache Sicherheit gegen Bruch im Bereich A ($d=40\text{mm}$)gefordert wird.



3. Aufgabe (3P+6P+6P+3P)

Ein Fahrzeug mit $v_a=5\text{m/s}$ wird mit $a=1,6\text{m/s}^2$ während 4 Sekunden beschleunigt, fährt dann 2,5 Sekunden lang mit einer konstanten Geschwindigkeit und wird schliesslich mit $a=3\text{m/s}^2$ solange abgebremst, bis die Geschwindigkeit $v=1,5\text{m/s}$ erreicht ist.

a) Stelle die Bewegung im v,t -Diagramm dar.

Berechnen Sie:

- die nach 4 Sekunden Beschleunigung erzielte Geschwindigkeit und den dabei zurückgelegten Weg.
- den Bremsweg und die Bremszeit.
- den Gesamtweg während des Bewegungsvorgangs.

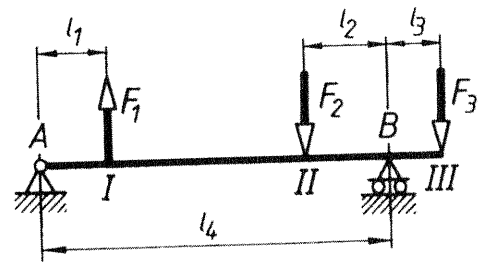
4. Aufgabe (6P+8P)

Gegeben sind:

$$F_1=3\text{kN}, F_2=4\text{kN}, F_3=2\text{kN}, \\ l_1=100\text{mm}, l_2=120\text{mm}, l_3=80\text{mm}, l_4=500\text{mm}$$

Berechnen Sie

- die Stützkkräfte F_A und F_B
- die Biegemomente an den Kraftangriffspunkten I, II, B und III.



5. Aufgabe (2P+3P+4P+6P)

Die Seiltrommel eines Hubwerks wird über ein dreistufiges Zahnradgetriebe von einem Elektromotor angetrieben.

Bekannt sind vom Getriebe

- die Gesamtübersetzung $i_{\text{ges}} = 18,75$
- der Wirkungsgrad $\eta_G = 0,85$
- die Zähnezahlen $z_1=16, z_2=40, z_3=18, z_5=27, z_6=81$

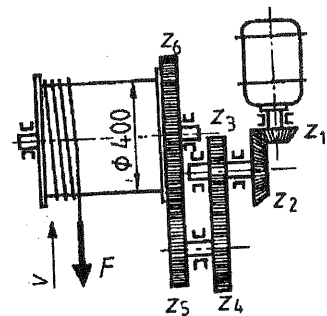
Die abgegebene Leistung des Elektromotors beträgt 22,5 kW bei einer Drehzahl von 375min^{-1} .

Bekannt sind von der Seiltrommel

- der Wirkungsgrad $\eta_T = 0,82$
- der Trommeldurchmesser $d_T=400\text{mm}$

Berechnen Sie

- die Zähnezahl z_4 des Getriebes,
- die Drehzahl n_3 des Zahnrades mit der Zähnezahl z_3 ,
- die Hubgeschwindigkeit v ,
- die Höchstlast F .

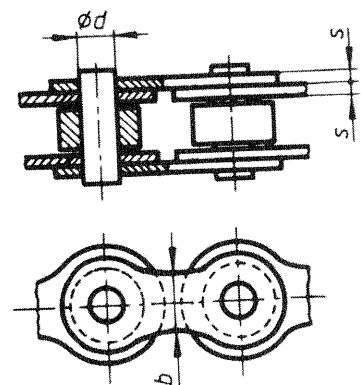


6. Aufgabe (3P+3P+3P+3P)

Die Glieder einer Fahrradkette haben die Abmessungen $d=3,5\text{mm}$, $s=0,8\text{mm}$ und $b=5\text{mm}$. Wir wollen annehmen, daß sich ein Radfahrer mit seiner Gewichtskraft von 1 kN auf ein Pedal stellt. Der Kurbelradius sei 160 mm und das Kettenrad hat einen Teilkreisdurchmesser von 90 mm.

Berechnen Sie

- die Zugkraft F_z in der Kette,
- die Zugspannung im gefährdeten Querschnitt der Laschen,
- die Flächenpressung zwischen Bolzen und Laschen,
- die Abscherspannung im Bolzen.



7. Aufgabe (4P+5P+3P+3P+3P+3P)

Ein Pkw mit der Masse $m=1400\text{kg}$ fährt im 2. Gang auf einer 12%igen Steigung mit der Geschwindigkeit von $v=30\text{km/h}$ aufwärts. Der Pkw soll solange beschleunigt werden, bis die Motordrehzahl $n=5000\text{min}^{-1}$ beträgt. Das Drehmoment bleibt während der Drehzahlsteigerung annähernd konstant und beträgt $M=130\text{Nm}$.

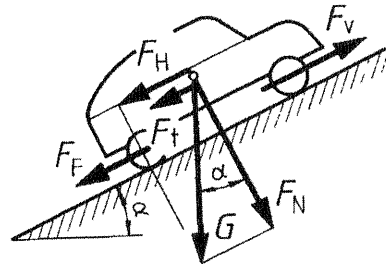
Die Gesamtübersetzung vom Motor zu den Antriebsrädern beträgt:

$$i_{\text{ges}} = i_{\text{Getriebe}} \cdot i_{\text{Hinterachse}} = 2,07 \cdot 4,11 = 8,51.$$

Als Gesamtwirkungsgrad des Antriebs kann $\eta_{\text{ges}}=0,7$ angenommen werden. Der Rollradius der Antriebsräder beträgt $r=300\text{mm}$ und die Fahrwiderstandszahl $\mu_F=0,03$. Der Luftwiderstand kann vernachlässigt werden.

Berechnen Sie

- die Kraft F_F an den Antriebsrädern
- die mögliche Beschleunigung
- die erreichbare Höchstgeschwindigkeit
- die erforderliche Leistung zum Aufrechterhalten der Höchstgeschwindigkeit
- die Beschleunigungszeit zum Erreichen der Höchstgeschwindigkeit
- die Weglänge zum Erreichen der Höchstgeschwindigkeit.



8. Aufgabe (3P+4P+2P+3P+3P+3P)

Auf einer in A und B fest gelagerten Achse 1 sitzt einseitig die Leitrolle 2, die eine Seilkraft $F = 8\text{ kN}$ um den Winkel $\alpha = 60^\circ$ umlenkt.

Die zulässige Biegespannung beträgt 90 N/mm^2 , die Abstände sind $l_1 = 420\text{ mm}$ und $l_2 = 180\text{ mm}$.

Gesucht:

- die resultierende Achslast F , aus den beiden Seilkräften F ,
- die Lagerkräfte F_A und F_B ,
- das größte Biegemoment für die Achse,
- der erforderliche Lagerdurchmesser d_B in B, wenn die zulässige Flächenpressung 5 N/mm^2 beträgt und wenn die Lagerbreite $b=50\text{ mm}$ beträgt,
- das erforderliche Widerstandsmoment der Achse bei Kreisquerschnitt,
- der erforderliche Durchmesser d der Achse.

