



Le Ministre de l'Éducation nationale,
de l'Enfance et de la Jeunesse,

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 1er.- L'examen-concours d'admission au stage des fonctions de formateur d'adultes ;

Arrête :

Article unique : Le programme, la durée des épreuves et le coefficient attribués à chaque épreuve du concours de recrutement aux fonctions de formateur d'adultes d'enseignement pratique E2 dans la spécialité « métiers du métal » sont approuvés sous la forme décrite ci-annexée.

Luxembourg, le 28 février 2014

Le Ministre de l'Éducation nationale
de l'Enfance et de la Jeunesse,

**Concours de recrutement pour l'admission au stage de la fonction de formateur
d'adultes d'enseignement pratique dans la spécialité « métiers du métal »**

Épreuve	Coef.	Durée	Programme
a) Épreuve écrite en théorie professionnelle.	1	4h	<p>Théorie professionnelle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Längenprüftechnik <ul style="list-style-type: none"> ○ Grundlagen der Messtechnik ○ Längenprüfmittel (ohne 1.3.3-1.3.6) ○ Oberflächenprüfung ○ Toleranzen und Passungen ○ Form- und Lageprüfung • Fertigungstechnik <ul style="list-style-type: none"> ○ Arbeitssicherheit ○ Gliederung der Fertigungsverfahren ○ Gießen ○ Umformen (nur 2.4.1 und 2.4.3) ○ Schneiden ○ Spanende Fertigung ○ Fügen ○ Fertigungsbetrieb und Umweltschutz • Werkstofftechnik <ul style="list-style-type: none"> ○ Eigenschaften und Auswahl der Werkstoffe ○ Innerer Aufbau der Metalle ○ Stahl und Eisen-Gusswerkstoffe ○ Nichteisenmetalle ○ Sinterwerkstoffe ○ Wärmebehandlung der Eisenwerkstoffe ○ (Das Eisen-Kohlenstoff-Zustandsdiagramm ist nur für Stähle bis zu einer Temperatur von 1150°C zu lernen) ○ Werkstoffprüfung (ohne 3.9.5. bis 3.9.8) ○ Korrosion und Korrosionsschutz ○ Kunststoffe (Plaste) (ohne 3. i1.7 bis 3.11.10) ○ Umweltproblematik der Werk- und Hilfsstoffe • Maschinen- und Gerätetechnik <ul style="list-style-type: none"> ○ Einteilung der Maschinen ○ Funktionseinheiten von Maschinen und Geräten (ohne 4.2.3 und 4.2.4) ○ Funktionseinheiten zum Verbinden ○ Funktionseinheiten zum Stützen und Tragen ○ Funktionseinheiten zur Energieübertragung • Automatisierungstechnik <ul style="list-style-type: none"> ○ Steuern und Regeln ○ CNC-Steuerung (ohne 5.7.5, 5.7.6 UND 5.7.7) Programmerstellung (Dreh- oder Frästeil-siehe Übungen 5.7.4)) • Elektrotechnik <ul style="list-style-type: none"> ○ Der elektrische Stromkreis ○ Schaltung von Widerständen ○ Stromarten ○ Elektrische Leistung und elektrische Arbeit • Schweißtechnik

			<ul style="list-style-type: none"> ○ Lichtbogenhandschweißen ○ Schutzgasschweißen ○ Gasschmelzschweißen ○ Hartlöten • Frästechnik • Drehmaschinentechnik. <p>Manuel recommandé:</p> <p>Fachkunde Metall Europa-Lehrmittel Verlag aktuelle Auflage</p>
b) Calcul professionnel et dessin technique	1	4h	<p>Calcul professionnel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der technischen Mathematik <ul style="list-style-type: none"> ○ Zahlenarten ○ Variable ○ Grundrechnungsarten ○ Bruchrechnen ○ Schlussrechnung ○ Prozentrechnen ○ Potenzieren ○ Wurzelziehen ○ Gleichungen und Formeln ○ Lehrsatz von Pythagoras ○ Zeitberechnungen ○ Winkelberechnungen ○ Winkelfunktionen ○ Einheiten und Größen ○ Längen ○ Flächen ○ Volumen und Masse ○ Schaubilder • Maschinen- und Gerätetechnik <ul style="list-style-type: none"> ○ Bewegungslehre ○ Berechnungen am Zahnrad ○ Übersetzungen und Getriebe • Fertigungs- und Prüftechnik <ul style="list-style-type: none"> ○ Kegeldrehen ○ Teilen • Fertigungsplanung <ul style="list-style-type: none"> ○ Vorgabezeit ○ Hauptnutzungszeit (ohne 5.2.5). <p>Manuel recommandé:</p> <p>Rechenbuch Metall Europa-Lehrmittel Verlag aktuelle Auflage</p> <p>Dessin technique</p> <p>Zeichnen von Werkstücken in den notwendigen Ansichten nach Perspektivzeichnung, nach Vorlage oder nach Ideenskizze.</p> <p>Anforderungen:</p> <p>Die Zeichnungen sind nach dem letzten Stand der DIN ISO bzw. EN Normen auszuführen und müssen alle Angaben enthalten wie Bemaßung, Toleranzen, Passungen, Oberflächenbeschaffenheit, Lagetoleranzen und</p>

			<p>Herstellungsverfahren, damit das Werkstück funktionsgerecht hergestellt werden kann.</p> <p>Das Benutzen von Tabellenbüchern ist gestattet.</p>
c) Épreuve pratique et orale (démonstration pratique et orale sur un sujet imposé)	2	0,5h 2h temps de préparation	<p>Les sujets sont choisis parmi les modules pratiques figurant sur le programme officiel de la formation professionnelle du domaine professionnel en question.</p> <p>L'évaluation sera focalisée entre autres sur la méthodologie, la didactique et les compétences de transmission du candidat.</p>

Exemples d'épreuves

CONCOURS DE RECRUTEMENT

Fonction : Formateur d'adultes en enseignement pratique
Options : Métiers du métal - E2
Epreuve : Session 2015

Branche : Théorie professionnelle
Date : 20 avril 2015
Durée : 4 hrs

1) Längenprüftechnik

- | | |
|--|----|
| 1.1 Nenne und erkläre (kurz) die Arten von Messabweichungen | 4P |
| 1.2 Was versteht man unter Kalibrieren? Erkläre! | 2P |
| 1.3 Was versteht man unter Eichen? Erkläre | 2P |
| 1.4 Welches Profil sollen hochbelastete Gleit – oder Wälzflächen haben? | 4P |
| 1.5 Eine Welle ist mit einer Gehäusebohrung durch die Passung 40h6/K7 verbunden | |
| a) handelt es sich um eine Einheitswelle oder eine Einheitsbohrung ? Erkläre! | 2P |
| b) Bestimme die vorliegenden Abmaße und die Toleranzen an Welle und Bohrung | 4P |
| c) Schreibe die Formeln und berechne das Höchstspiel und das Höchstübermaß der Passung | 4P |

2) Fertigungstechnik

- | | |
|--|----|
| 2.1 Welche Sicherheitszeichen unterscheidet man? Gebe deren Form und Farbe an! | 4P |
| 2.2 Was versteht man unter dem Begriff „gestreckte Länge“ beim Biegeumformen? | 2P |
| 2.3 Wie sollten Bleche möglichst gebogen werden? | 2P |
| 2.4 Spanende Formgebung: | |
| a) was versteht man unter dem Spanwinkel? | 2P |
| b) wie hängt er vom bearbeitenden Werkstoff ab? | 2P |
| c) bei welchen Werkstoffen entstehen Reißspäne? | 1P |
| d) wann entstehen Scherspäne? | 2P |
| 2.5 Welchen Zweck hat das Anreißen? | 2P |
| Welche Forderungen müssen dabei beachtet werden? | 3P |
| 2.6 Fügen | |
| a) nenne 6 formschlüssige Verbindungen | 6P |
| b) erkläre den Begriff „Schrumpfen“ bei einer Pressverbindung | 3P |

3) Werkstofftechnik

- | | | |
|-----|--|----|
| 3.1 | Erkläre den Begriff „thermischer Längenausdehnungskoeffizient | 2P |
| 3.2 | Was versteht man unter der 0,2% Dehngrenze? | 2P |
| 3.3 | Erkläre und unterscheide eine Kristallgemisch-Legierung von einer Mischkristall-Legierung | 4P |
| 3.4 | Welche Kristallgittertypen findet man bei den Metallen (aufzählen und ein Beispiel) | 3P |
| 3.5 | Nenne 3 Vorteile des Stranggussverfahrens gegenüber dem Blockguss | 6P |
| 3.6 | Welche Eigenschaften verleihen die Graphitausscheidungen dem Gusseisen mit Lamellengraphit ? | 2P |
| 3.7 | Erkläre die inneren Gittervorgänge beim Härten | 6P |
| 3.8 | Was versteht man unter Martensit? | 2P |
| 3.9 | Was versteht man unter Vergüten? | 3P |

4) Maschinen- und Gerätetechnik

- | | | |
|-----|---|----|
| 4.1 | Was versteht man unter Energieübertragungseinheiten bei einer Maschine?
(Erkläre und gebe Beispiele) | 6P |
| 4.2 | Nennen sie die Bedienungs- und Sicherheitsvorschriften an Maschinen | 8P |
| 4.3 | Welches sind die wichtigsten Gewindemaße? | 6P |
| 4.4 | Wozu werden Passstifte verwendet? | 1P |
| 4.5 | Warum sind Passfederverbindungen für stoßartige Belastungen nicht geeignet? | 2P |

5) Steuerungs- und Regelungstechnik

- | | | |
|-----|---|----|
| 5.1 | Was versteht man unter dem Begriff „Referenzpunkt“ bei CNC-Maschinen? | 4P |
| 5.2 | Erkläre die Punktsteuerung (kurz) | 3P |
| 5.3 | Was bedeuten folgende Befehle: G01, G03, G41, G91, M05, M30 | 6P |

6) Elektrotechnik

- | | | |
|-----|--|----|
| 6.1 | Schreibe das Ohmsche Gesetz | 1P |
| 6.2 | Wie berechnet man Stromstärke, Spannung und Widerstand bei Reihenschaltungen? | 3P |
| 6.3 | Ein Drehstrommotor nimmt bei der Betriebsspannung $U=400V$ einen elektrischen Strom $I = 3A$ auf. Sein Leistungsfaktor ist $\cos \varphi = 0,8$.
Wie groß ist die elektrische Leistung des Motors? | 2P |

Nennmaß- bereich in mm		Grenzabmaße in µm																
		Welle						Bohrung										
		h5	P6	N6	M6	J6	H6	h6	S7	R7	N7	M7	K7	J7	H7	G7	F8	
von	1	0	- 6	- 4	- 2	+ 2	+ 6	0	- 14	- 10	- 4	- 2	0	+ 4	+ 10	+ 12	+ 20	
bis	3	- 4	- 12	- 10	- 8	- 4	0	- 6	- 24	- 20	- 14	- 12	- 10	- 6	0	+ 2	+ 6	
über	3	0	- 9	- 5	- 1	+ 5	+ 8	0	- 15	- 11	- 4	0	+ 3	+ 6	+ 12	+ 16	+ 28	
bis	6	- 5	- 17	- 13	- 9	- 3	0	- 8	- 27	- 23	- 16	- 12	- 9	- 6	0	+ 4	+ 10	
über	6	0	- 12	- 7	- 3	+ 5	+ 9	0	- 17	- 13	- 4	0	+ 5	+ 8	+ 15	+ 20	+ 35	
bis	10	- 6	- 21	- 16	- 12	- 4	0	- 9	- 32	- 28	- 19	- 15	- 10	- 7	0	+ 5	+ 13	
über	10	0	- 15	- 9	- 4	+ 6	+ 11	0	- 21	- 16	- 5	0	+ 6	+ 10	+ 18	+ 24	+ 43	
bis	14	- 8	- 26	- 20	- 15	- 5	0	- 11	- 39	- 34	- 23	- 18	- 12	- 8	0	+ 6	+ 16	
über	14	0	- 18	- 11	- 4	+ 8	+ 13	0	- 27	- 20	- 7	0	+ 6	+ 12	+ 21	+ 28	+ 53	
bis	18	- 9	- 31	- 24	- 17	- 5	0	- 13	- 48	- 41	- 28	- 21	- 15	- 9	0	+ 7	+ 20	
über	18	0	- 21	- 12	- 4	+ 10	+ 16	0	- 34	- 25	- 8	0	+ 7	+ 14	+ 25	+ 34	+ 64	
bis	24	- 11	- 37	- 28	- 20	- 6	0	- 16	- 59	- 50	- 33	- 25	- 18	- 11	0	+ 9	+ 25	
über	24	0	- 26	- 14	- 5	+ 13	+ 19	0	- 42	- 30	- 9	0	+ 9	+ 18	+ 30	+ 40	+ 76	
bis	30	- 13	- 45	- 33	- 24	- 6	0	- 19	- 48	- 32	- 39	- 30	- 21	- 12	0	+ 10	+ 30	
über	30	0	- 30	- 16	- 6	+ 16	+ 22	0	- 58	- 38	- 10	0	+ 10	+ 22	+ 35	+ 47	+ 90	
bis	40	- 15	- 52	- 38	- 28	- 6	0	- 22	- 66	- 41	- 45	- 35	- 25	- 13	0	+ 12	+ 36	
über	40	0	- 21	- 12	- 4	+ 10	+ 16	0	- 34	- 25	- 8	0	+ 7	+ 14	+ 25	+ 34	+ 64	
bis	50	- 11	- 37	- 28	- 20	- 6	0	- 16	- 59	- 50	- 33	- 25	- 18	- 11	0	+ 9	+ 25	
über	50	0	- 26	- 14	- 5	+ 13	+ 19	0	- 42	- 30	- 9	0	+ 9	+ 18	+ 30	+ 40	+ 76	
bis	65	- 13	- 45	- 33	- 24	- 6	0	- 19	- 48	- 32	- 39	- 30	- 21	- 12	0	+ 10	+ 30	
über	65	0	- 30	- 16	- 6	+ 16	+ 22	0	- 58	- 38	- 10	0	+ 10	+ 22	+ 35	+ 47	+ 90	
bis	80	- 15	- 52	- 38	- 28	- 6	0	- 22	- 66	- 41	- 45	- 35	- 25	- 13	0	+ 12	+ 36	
über	80	0	- 21	- 12	- 4	+ 10	+ 16	0	- 34	- 25	- 8	0	+ 7	+ 14	+ 25	+ 34	+ 64	
bis	100	- 11	- 37	- 28	- 20	- 6	0	- 16	- 59	- 50	- 33	- 25	- 18	- 11	0	+ 9	+ 25	
über	100	0	- 26	- 14	- 5	+ 13	+ 19	0	- 42	- 30	- 9	0	+ 9	+ 18	+ 30	+ 40	+ 76	
bis	120	- 13	- 45	- 33	- 24	- 6	0	- 19	- 48	- 32	- 39	- 30	- 21	- 12	0	+ 10	+ 30	

CONCOURS DE RECRUTEMENT

Fonction : Formateur d'adultes en enseignement pratique
Options : Métiers du métal
Epreuve : Session 2015

Branche : Calcul professionnel
Date : 21 avril 2015
Durée : 2 hrs

1) Löse nach x auf : (x = ?) (2P, 2P, 3P, 3P)

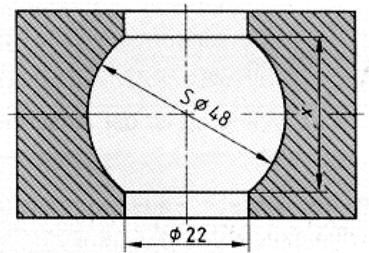
a) $(x+4)^2 = (x-2)^2$

c) $2x / 7 + [(3x+1) / (84x-7)] = (14x+2) / 49$

b) $4 / x = 2 / 3$

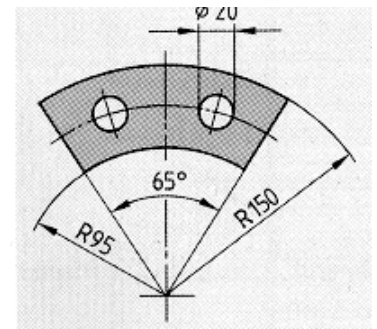
d) $7 + 4 \sqrt{x+7} = 23$

2) Wie groß ist bei der Kugelpfanne das Kontrollmaß x? (4P)

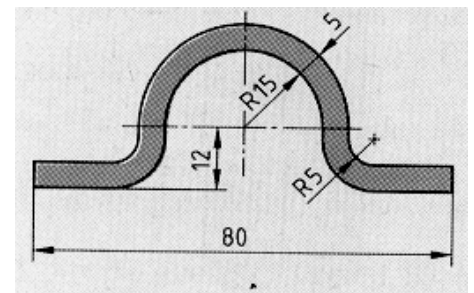


3) Berechne den Umfang des folgenden Schnittteiles. (4P)

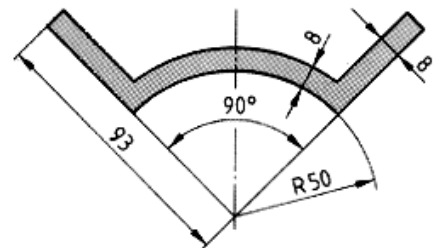
(Bohrungen werden nicht berücksichtigt)



4) Die gestreckte Länge der Rohrschelle ist zu berechnen. (4P)



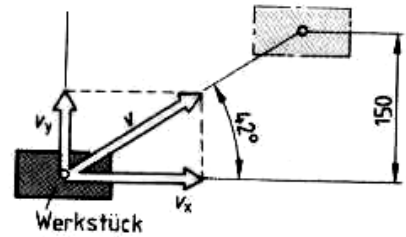
5) Die Querschnittsfläche des Profils ist zu berechnen. (5P)



- 6) Ein Werkstück auf einem numerisch gesteuerten Maschinentisch soll sich unter dem Winkel $\alpha=30^\circ$ bewegen. Die Geschwindigkeit in x-Richtung beträgt $v_x = 200 \text{ mm/min}$.

Gefragt:

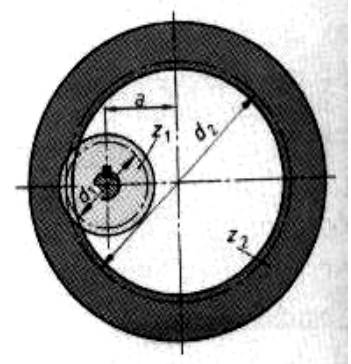
- welche Geschwindigkeit v_y in y-Richtung ist gleichzeitig notwendig, damit sich der angegebene Winkel α ergibt? (2P)
- mit welcher Geschwindigkeit v bewegt sich das Werkstück? (2P)
- wie lange dauert die Werkstückbewegung bis zur Position mit dem Koordinatenabstand $y = 180 \text{ mm}$? (2P)



- 7) Bei einer Innenverzahnung mit Modul $m = 1,5 \text{ mm}$ und Kopfspiegel $c = \frac{1}{4} m$ sollen das treibende Rad 28 Zähne und das getriebene Rad 80 Zähne erhalten.

Gefragt:

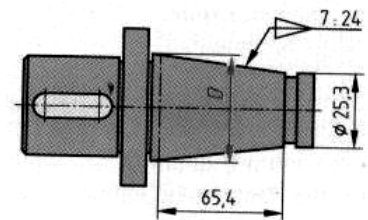
- Teildurchmesser (2P)
- Kopfkreisdurchmesser (2P)
- Fußkreisdurchmesser (3P)
- Zahnhöhe (3P)
- Achsabstand (3P)



- 8) Der Fräsdorn besitzt einen Steilkegel SK40.

Gefragt:

- der Kegel-Erzeugungswinkel $\alpha / 2$ (2P)
- der Durchmesser D des Kegels (3P)



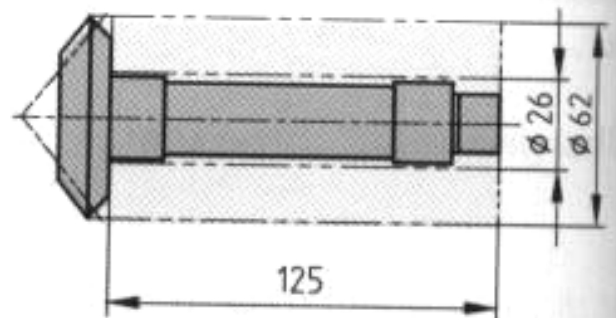
- 9) Die Ritzelwelle wird in $i = 6$ Schnitten vorgedreht.

Im NC-Programm sind folgende Daten festgelegt:

Schnittgeschwindigkeit $v_c = 220 \text{ m/min}$,
Vorschub $f = 0,2 \text{ mm}$, Grenzdrehzahl $n_g = 3000/\text{min}$,
Anlauf $l_a = 1 \text{ mm}$.

Gefragt:

- Übergangsdurchmesser d_g (2P)
- Spanungstiefe a (2P)
- Mittlerer Durchmesser d_m (2P)
- Hauptnutzungszeit t_h bei $l_a = 1 \text{ mm}$ (3P)



CONCOURS DE RECRUTEMENT

Fonction : Formateur d'adultes en enseignement pratique
Options : Métiers du métal
Epreuve : Session 2015

Branche : Dessin technique
Date : 21 avril 2015
Durée : 2 hrs

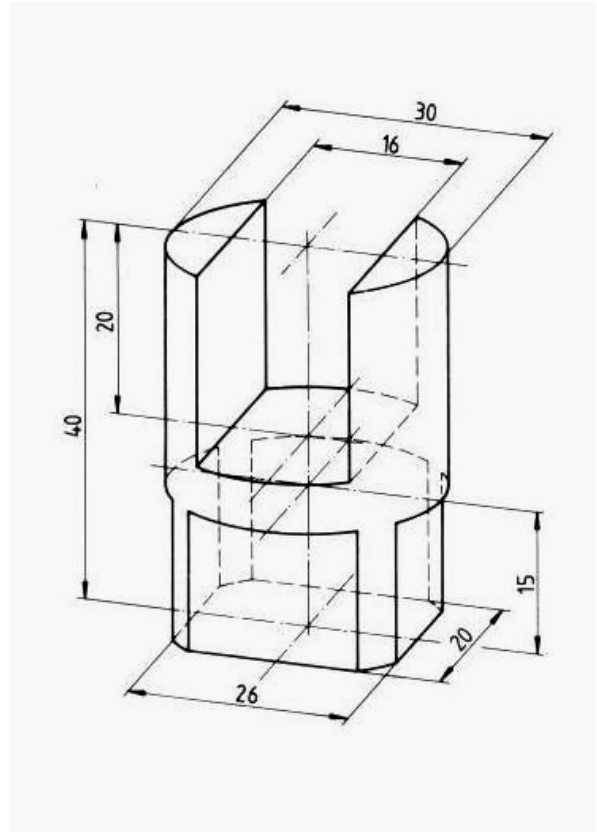
1) Zylindrisches Werkstück (Passstück C15) 20P

Gegeben: Dimetrie mit Bemaßung

Gefragt: Vorderansicht, Draufsicht, Seitenansicht im Maßstab 1:1 mit fertigungsbezogener Bemaßung..

Draufsicht im Halbschnitt

Die Zeichnung ist nach den aktuellen Normen, mit Bleistift auf die Zeichenblattvorlage DIN A4 ohne Schriftfeld zu erstellen.



2) Zylindrisches Werkstück (Welle C35) 20 P

Gegeben:

Hauptmaße : $\varnothing 40 \times 300$

Lage des Werkstücks: In der Vorderansicht waagrecht

Arbeitsschritte:

- von links 32 tief auf $\varnothing 30$ abdrehen
- von links Senkung mit $\varnothing 18$, 12 tief
- von rechts unter 60° auf eine Breite von 5 abfasen
- rechts Senkung $\varnothing 10$, 51 tief
- rechts Senkung $\varnothing 20$, 24 tief

Gefragt: Vorderansicht mit Teilschnitten, mit vollständiger Bemaßung im Maßstab 1:1

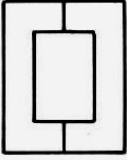
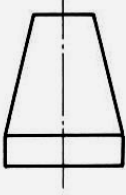
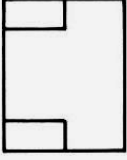
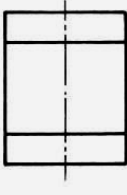
Hinweis: Länge 300 verkürzt darstellen!

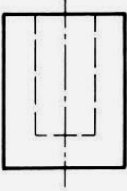

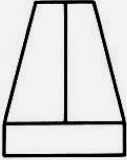

3) Aufgabe:

12 P

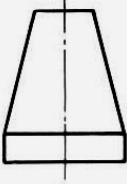
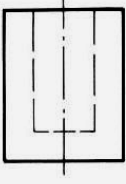
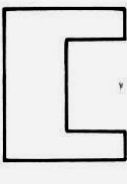
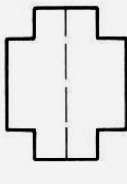
Ordnen Sie die Vorderansichten den richtigen Seitenansichten und Draufsichten zu.


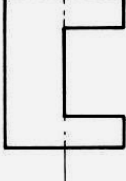
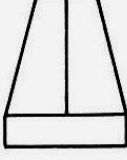
Vorderansichten

1  2  3  4 

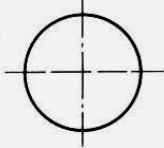
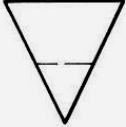
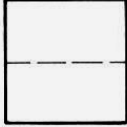
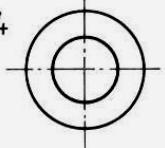
5  6  7  8 

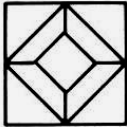
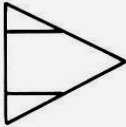
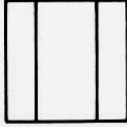
Seitenansichten

1  2  3  4 

5  6  7 

Draufsichten

1  2  3  4 

5  6  7 

V	1	2	3	4	5	6	7	8
S								
D								

Name:

Vorname

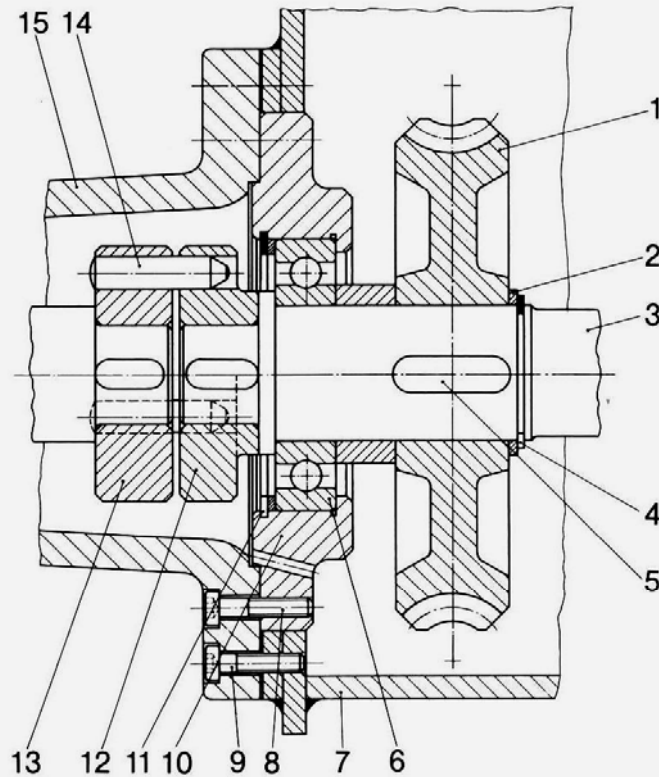


Bild a

0439

Bild a. Welches Maschinenelement ist zum Antrieb von Teil 1 erforderlich?

- ① Trapezgewindespindel
- ② Schnecke
- ③ Schrägverzahntes Stirnrad
- ④ Schraubenrad
- ⑤ Rollenkette

0440

Bild a. Wozu dient Teil 2?

- ① Zum Ausgleich der Längenausdehnung bei Erwärmung
- ② Als Gleitscheibe
- ③ Zur radialen Sicherung von Teil 1
- ④ Zum Festlegen der Lage von Teil 1
- ⑤ Zur Spieleinstellung des Rillenkugellagers (Teil 6)

Bild a. Es wird behauptet, daß die Zeichnung einen Fehler enthält. Ist das richtig?

- ① Nein, die Zeichnung ist fehlerlos.
- ② Ja, die Paßfedern dürfen nicht in der Draufsicht gezeichnet werden.
- ③ Ja, die unteren Flächen der Teile 4 und 11 müssen ebenfalls geschwärzt werden.
- ④ Ja, die oberen Flächen der Teile 4 und 11 dürfen nicht geschwärzt, sondern müssen schraffiert werden.
- ⑤ Ja, die verdeckten Kanten (an den Teilen 12 und 13) dürfen im Schnitt nicht gezeichnet werden.

Bild a. Welche Aussage über die dargestellte Konstruktion ist falsch?

- ① Das Lager (Teil 6) ist das Festlager von Teil 3.
- ② Teil 5 gehört zur Gruppe der formschlüssigen Verbindungen.
- ③ Teil 11 dient zur axialen Sicherung von Teil 6.
- ④ Teil 4 dient zur Übertragung des Drehmoments.
- ⑤ Die Teile 12, 13 und 14 werden zusammen als Kupplung bezeichnet.

Name:

Vorname