



Tillverkningsmetoder

7,5 högskolepoäng

Provmoment: Skriftlig tentamen
Ladokkod: A137TG
Tentamen ges för: TGIAF15h TGIEO16h

TentamensKod:

Tentamensdatum: 2017-03-17
Tid: 09:00 – 14:00

Hjälpmedel: Miniräknare + Formelblad (vidhäftat i tesen)

Totalt antal poäng på tentamen: 50 p

För att få respektive betyg krävs:

G: ≥ 20

4: ≥ 30

5: ≥ 40

Allmänna anvisningar:

Påbörja alltid en ny uppgift på ett nytt papper.

Svar ska alltid åtföljas av motiveringar.

Om ni använder och skriver något i tesen glöm inte att skicka med den sidan i inlämningen.

Nästkommmande tentamenstillfälle:

Omtentamensperiod augusti - 2017

Rättningstiden är i normalfall 15 arbetsdagar, annars är det detta datum som gäller:

Viktigt! Glöm inte att skriva Tentamenskod på alla blad du lämnar in.

Lycka till!

Ansvarig lärare: Håkan Svensson
Telefonnummer: 070-5515838

1. Materialkunskap (5p)

Gjutjärn delas in 3 grafitiska och 1 karbidiskt gjutjärn (vitjärn).

- Beskriv de tre grafitiska gjutjärnen, vilka de är och kortfattat deras karakteristik. (3p)
- Vad menas med att gjutjärnet är karbidiskt? Vad kännetecknar ett sådant gjutjärn? (2p)

2. Mekaniska egenskaper (5p)

En provstav med diameter 10 mm och längd 200 mm belastas med 5 000 N.

När belastningen tas bort återgår provstaven till sin ursprungslängd.

- Vad kallas det området som spänning – töjnings sambandet befinner sig i? (1p)
- Hur stor är spänningen i staven? (2p)
- Vad blir förlängningen om E-modulen för materialet är $50 \cdot 10^3$ N/mm²? (2p)

3. Plastisk bearbetning (6p)

Beskriv smidning. Hur det går till. För- och nackdelar.

4. Gjutning (7p)

- Beskriv pressgjutning. Hur det går till samt dess för- och nackdelar.(4p)
- Vid gjutning kan det uppstå defekter. Ge tre exempel på vad det kan vara och hur det påverkar materialet(3p)

5. Mätteknik (4p)

- Vad innebär kalibrering av mätdon? Vad är det och varför ska du göra det. (2p)
- Direkt och indirekt mätning skiljer man åt. Vad innebär de båda och när bör man välja den ena framför den andra.(2p)

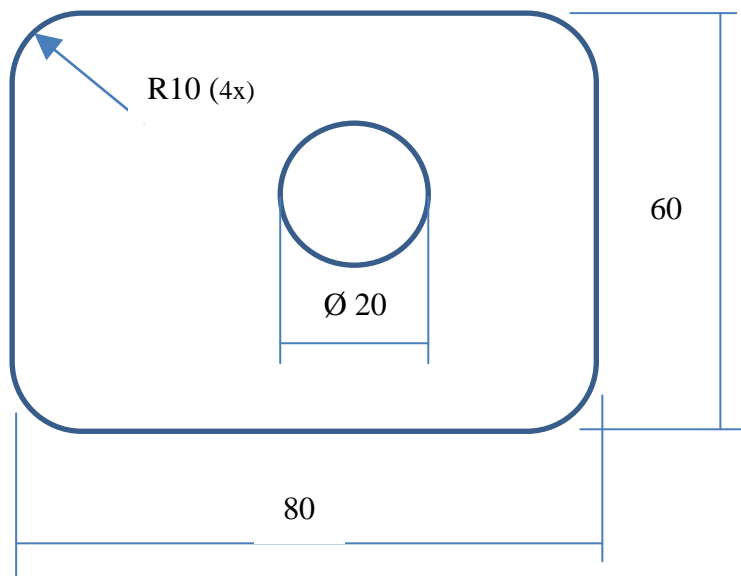
6. Toleranser och passningar (4p)

- Beskriv begreppen rörande passningar; Grepp och spel. (2p)
- En axel – hål kombination diameter 45 H6/j5. Hur ser dess passningsbild ut? Vad är det för typ av passning? (2p)

7. Klippande bearbetning (4p)

- Beskriv hur klippspalten påverkar klippning av hål i plåt. (2p)
- Om du behöver klippa en grov kontur i bara en plåt. Ge två exempel på metoder du kan använda.(2p)

8. Klippande bearbetning (5p)



Detaljer tillverkade i en plåt skall klippas enligt ovanstående figur. Alla mått i figuren är givna i mm. Plåttjockleken är 2 mm. Frågorna nedan berör denna klippningsoperation. Materialets skärhållfasthet är 320 N/mm^2 .

- Bestäm tillräcklig stanskraft för att stansa produkten om du använder dig av raka skär. (2p)
- Vilken kraft blir det vid lutande skär? (1p)
- Hur stor press (uttryckt i massa och effekt) skulle krävas om man vill kunna stansa ut 10 st. detaljer på en gång med lutande skär? (2p)

9. Skärande bearbetning (6p)

En axel med utvärdig diameter 120 mm och längd 300 mm, skall i en operation svarvas till diametern 115 mm. Verktuget som används får ej utsättas för en större belastning än 2,0 kN. Svarven har kontinuerligt inställbart varvtal och matning.

Specifika skärkraften uttrycks som $k_c = (400 + 250/f)$. Svarvens märkeffekt är $N = 22 \text{ kW}$ och dess verkningsgrad är 83%. Vilket varvtal och matning ska du ställa in på svarven om du maxbelastar verktuget.

10. Skärande bearbetning (4p)

Skärbarhet är ett begrepp. Beskriv fyra olika parametrar som påverkar denna.

Formelsamling

Tillverkningsmetoder A137TG

Mekaniska egenskaper:

Spänning: $\sigma = \frac{F}{A}$ (N/mm²)

F= Kraft (N)

A=Area (mm²)

Brottförlängning: $\delta = L - L_0$

Töjning: $\varepsilon = \frac{\delta}{L_0}$ (dimensionlös ; %)

δ = Förlängning (mm)

L_0 = Ursprunglig längd (mm)

Hookes lag: $\sigma = E * \varepsilon$

E= Elasticitetsmodul (N/mm²)

Klippande bearbetning

Raka skär:

Klippkraft; $F = k_s * A$ (N)

k_s = Skärhållfasthet; tabell alt. $k_s = 0,8 * \sigma_B$ (N/mm²)

Klipparbete; $W = X * F * t$ (Nm ; J) $0,3 < X < 0,7$

Lutande skär:

Klippkraft; $F = 0,67 * k_s * A$ (N)

Klipparbete; $W = X * F * (t+a)$ (Nm ; J) $0,3 < X < 0,7$

Gradsax:

Klippkraft; $F = k_s * \frac{t^2}{2 * \tan \beta}$ (N)

Klipparbete; $W = X * F * s$ (Nm ; J) $0,3 < X < 0,7$

Skärande bearbetning:

$$\text{Skärhastigheten; } v_c = \frac{\pi * D * n}{1000} \text{ (m/min)}$$

D = Arbetsstyckets diameter (mm)

n = Arbetsstyckets eller verktygets varvtal (varv/min ; rpm)

$$\text{Spånarean; } A_D = a_p * f \text{ (mm}^2\text{)}$$

f = matningen (mm/varv)

a_p = skärdjup (mm)

$$\text{Teoretisk spåntjocklek; } h_1 = f * \sin \kappa$$

κ = Ställvinkel

$$\text{Huvudskärkraften; } F_c = A_D * k_c \text{ (N)}$$

k_c = Specifika skärmotståndet (N/mm²)

$$\text{Nettoeffekt; } P_c = \frac{F_c * v_c}{60000} \text{ (kW)}$$

$$\text{Märkeffekt; } P_m = \frac{P_c}{\eta} \text{ (kW)}$$

η = verkningsgrad

Ytjämnhet:

$$\text{Aritmetisk medelvärde: } R_a = \frac{R_t}{4}$$

$$\text{Totalhöjd: } R_t = \frac{f^2}{8 * r_n}$$

ISO-Toleranser för hål

Basmått mm	Gränsvärdum							
	H6		H7		H8		H9	
	övre	undre	övre	undre	övre	undre	övre	undre
-3	6	0	10	0	14	0	25	0
(3)-6	8	0	12	0	18	0	30	0
(6)-10	9	0	15	0	22	0	36	0
(10)-18	11	0	18	0	27	0	43	0
(18)-30	13	0	21	0	33	0	52	0
(30)-50	16	0	25	0	39	0	62	0
(50)-80	19	0	30	0	46	0	74	0
(80)-120	22	0	35	0	54	0	87	0
(120)-180	25	0	40	0	63	0	100	0
(180)-250	29	0	46	0	72	0	115	0
(250)-315	32	0	52	0	81	0	130	0
(315)-400	36	0	57	0	89	0	140	0
(400)-500	40	0	63	0	97	0	155	0
(500)-630	44	0	70	0	110	0	175	0
(630)-800	50	0	80	0	125	0	200	0
(800)-1 000	56	0	90	0	140	0	230	0
(1 000)-1 250	66	0	105	0	165	0	260	0
(1 250)-1 600	78	0	125	0	195	0	310	0
(1 600)-2 000	92	0	150	0	230	0	370	0
(2 000)-2 500	110	0	175	0	280	0	440	0
(2 500)-3 150	135	0	210	0	330	0	540	0

ISO-Toleranser för axlar

Basmått mm	Gränsvärdum							
	h5		h6		h7		h8	
	övre	undre	övre	undre	övre	undre	övre	undre
-3	0	-4	0	-6	0	-10	0	-14
(3)-6	0	-5	0	-8	0	-12	0	-18
(6)-10	0	-6	0	-9	0	-15	0	-22
(10)-18	0	-8	0	-11	0	-18	0	-27
(18)-30	0	-9	0	-13	0	-21	0	-33
(30)-50	0	-11	0	-16	0	-25	0	-39
(50)-80	0	-13	0	-19	0	-30	0	-46
(80)-120	0	-15	0	-22	0	-35	0	-54
(120)-180	0	-18	0	-25	0	-40	0	-63
(180)-250	0	-20	0	-29	0	-46	0	-72
(250)-315	0	-23	0	-32	0	-52	0	-81
(315)-400	0	-25	0	-36	0	-57	0	-89
(400)-500	0	-27	0	-40	0	-63	0	-97
(500)-630	0	-32	0	-44	0	-70	0	-110
(630)-800	0	-36	0	-50	0	-80	0	-125
(800)-1 000	0	-40	0	-56	0	-90	0	-140
(1 000)-1 250	0	-47	0	-66	0	-105	0	-165
(1 250)-1 600	0	-55	0	-78	0	-125	0	-195
(1 600)-2 000	0	-65	0	-92	0	-150	0	-230
(2 000)-2 500	0	-78	0	-110	0	-175	0	-280
(2 500)-3 150	0	-96	0	-135	0	-210	0	-330

Basmått mm	Gränsvärdum							
	H10		H11		H12		H13	
	övre	undre	övre	undre	övre	undre	övre	undre
-3	40	0	60	0	100	0	140	0
(3)-6	48	0	75	0	120	0	180	0
(6)-10	58	0	90	0	150	0	220	0
(10)-18	70	0	110	0	180	0	270	0
(18)-30	84	0	130	0	210	0	330	0
(30)-50	100	0	160	0	250	0	390	0
(50)-80	120	0	190	0	300	0	460	0
(80)-120	140	0	220	0	350	0	540	0
(120)-180	160	0	250	0	400	0	630	0
(180)-250	185	0	290	0	460	0	720	0
(250)-315	210	0	320	0	520	0	810	0
(315)-400	230	0	360	0	570	0	890	0
(400)-500	250	0	400	0	630	0	970	0
(500)-630	280	0	440	0	700	0	1 100	0
(630)-800	320	0	500	0	800	0	1 250	0
(800)-1 000	360	0	560	0	900	0	1 400	0
(1 000)-1 250	420	0	660	0	1 050	0	1 650	0
(1 250)-1 600	500	0	780	0	1 250	0	1 950	0
(1 600)-2 000	600	0	920	0	1 500	0	2 300	0
(2 000)-2 500	700	0	1 100	0	1 750	0	2 800	0
(2 500)-3 150	860	0	1 350	0	2 100	0	3 300	0

Basmått mm	Gränsvärdum							
	h9		h10		h11		h12	
	övre	undre	övre	undre	övre	undre	övre	undre
-3	0	-25	0	-40	0	-60	0	-100
(3)-6	0	-30	0	-48	0	-75	0	-120
(6)-10	0	-36	0	-58	0	-90	0	-150
(10)-18	0	-43	0	-70	0	-110	0	-180
(18)-30	0	-52	0	-84	0	-130	0	-210
(30)-50	0	-62	0	-100	0	-160	0	-250
(50)-80	0	-74	0	-120	0	-190	0	-300
(80)-120	0	-87	0	-140	0	-220	0	-350
(120)-180	0	-100	0	-160	0	-250	0	-400
(180)-250	0	-115	0	-185	0	-290	0	-460
(250)-315	0	-130	0	-210	0	-320	0	-520
(315)-400	0	-140	0	-230	0	-360	0	-570
(400)-500	0	-155	0	-250	0	-400	0	-630
(500)-630	0	-175	0	-280	0	-440	0	-700
(630)-800	0	-200	0	-320	0	-500	0	-800
(800)-1 000	0	-230	0	-360	0	-560	0	-900
(1 000)-1 250	0	-260	0	-420	0	-660	0	-1 050
(1 250)-1 600	0	-310	0	-500	0	-780	0	-1 250
(1 600)-2 000	0	-370	0	-600	0	-920	0	-1 500
(2 000)-2 500	0	-440	0	-700	0	-1 100	0	-1 750
(2 500)-3 150	0	-540	0	-860	0	-1 350	0	-2 100

ISO-Toleranser för hål

Basmått mm	Gränsavmått um					
	J6		J7		J8	
	övre	undre	övre	undre	övre	undre
-3	2	-4	4	-6	6	-8
(3)-6	5	-3	6	-6	10	-8
(6)-10	5	-4	8	-7	12	-10
(10)-18	6	-5	10	-8	15	-12
(18)-30	8	-5	12	-9	20	-13
(30)-50	10	-6	14	-11	24	-15
(50)-80	13	-6	18	-12	28	-18
(80)-120	16	-6	22	-13	34	-20
(120)-180	18	-7	26	-14	41	-22
(180)-250	22	-7	30	-16	47	-25
(250)-315	25	-7	36	-16	55	-26
(315)-400	29	-7	39	-18	60	-29
(400)-500	33	-7	43	-20	66	-31
(500)-630 (630)-800 (800)-1 000 (1 000)-1 250						
(1 250)-1 600 (1 600)-2 000 (2 000)-2 500 (2 500)-3 150						

ISO-Toleranser för axlar

Basmått mm	Gränsavmått um					
	j5		j6		j7	
	övre	undre	övre	undre	övre	undre
-3	2	-2	4	-2	6	-4
(3)-6	3	-2	6	-2	8	-4
(6)-10	4	-2	7	-2	10	-5
(10)-18	5	-3	8	-3	12	-6
(18)-30	5	-4	9	-4	13	-8
(30)-50	6	-5	11	-5	15	-10
(50)-80	6	-7	12	-7	18	-12
(80)-120	6	-9	13	-9	20	-15
(120)-180	7	-11	14	-11	22	-18
(180)-250	7	-13	16	-13	25	-21
(250)-315	7	-16	16	-16	26	-26
(315)-400	7	-18	18	-18	29	-28
(400)-500	7	-20	20	-20	31	-32
(500)-630 (630)-800 (800)-1 000 (1 000)-1 250						
(1 250)-1 600 (1 600)-2 000 (2 000)-2 500 (2 500)-3 150						

Basmått mm	Gränsavmått um					
	JS6		JS7		JS8	
	övre	undre	övre	undre	övre	undre
-3	3	-3	5	-5	7	-7
(3)-6	4	-4	6	-6	9	-9
(6)-10	4,5	-4,5	7,5	-7,5	11	-11
(10)-18	5,5	-5,5	9	-9	13,5	-13,5
(18)-30	6,5	-6,5	10,5	-10,5	16,5	-16,5
(30)-50	8	-8	12,5	-12,5	19,5	-19,5
(50)-80	9,5	-9,5	15	-15	23	-23
(80)-120	11	-11	17,5	-17,5	27	-27
(120)-180	12,5	-12,5	20	-20	31,5	-31,5
(180)-250	14,5	-14,5	23	-23	36	-36
(250)-315	16	-16	26	-26	40,5	-40,5
(315)-400	18	-18	28,5	-28,5	44,5	-44,5
(400)-500	20	-20	31,5	-31,5	48,5	-48,5
(500)-630 (630)-800 (800)-1 000 (1 000)-1 250	22	-22	35	-35	55	-55
	25	-25	40	-40	62,5	-62,5
	28	-28	45	-45	70	-70
	33	-33	52,5	-52,5	82,5	-82,5
(1 250)-1 600 (1 600)-2 000 (2 000)-2 500 (2 500)-3 150	39	-39	62,5	-62,5	97,5	-97,5
	46	-46	75	-75	115	-115
	55	-55	87,5	-87,5	140	-140
	67,5	-67,5	105	-105	165	-165

Basmått mm	Gränsavmått um					
	js6		js7		js8	
	övre	undre	övre	undre	övre	undre
-3	3	-3	5	-5	7	-7
(3)-6	4	-4	6	-6	9	-9
(6)-10	4,5	-4,5	7,5	-7,5	11	-11
(10)-18	5,5	-5,5	9	-9	13,5	-13,5
(18)-30	6,5	-6,5	10,5	-10,5	16,5	-16,5
(30)-50	8	-8	12,5	-12,5	19,5	-19,5
(50)-80	9,5	-9,5	15	-15	23	-23
(80)-120	11	-11	17,5	-17,5	27	-27
(120)-180	12,5	-12,5	20	-20	31,5	-31,5
(180)-250	14,5	-14,5	23	-23	36	-36
(250)-315	16	-16	26	-26	40,5	-40,5
(315)-400	18	-18	28,5	-28,5	44,5	-44,5
(400)-500	20	-20	31,5	-31,5	48,5	-48,5
(500)-630 (630)-800 (800)-1 000 (1 000)-1 250	22	-22	35	-35	55	-55
	25	-25	40	-40	62,5	-62,5
	28	-28	45	-45	70	-70
	33	-33	52,5	-52,5	83	-83
(1 250)-1 600 (1 600)-2 000 (2 000)-2 500 (2 500)-3 150	39	-39	62,5	-62,5	97,5	-97,5
	46	-46	75	-75	115	-115
	55	-55	87,5	-87,5	140	-140
	67,5	-67,5	105	-105	165	-165