

**PREDMETNI IZPITNI KATALOG
ZA DRUGI PREDMET POKLICNE MATURE**

STROJNIŠTVO

za naziv srednje strokovne izobrazbe

STROJNI TEHNIK / STROJNA TEHNICA

Predmetni izpitni katalog je določil Strokovni svet RS za poklicno in strokovno izobraževanje na 187. seji, 18. 6. 2021 in se uporablja od spomladanskega izpitnega roka poklicne mature 2023, dokler ni določen novi.

Po Predmetnem izpitnem katalogu opravljajo poklicno matura kandidati, ki so izpolnili obveznosti za pristop k opravljanju poklicne mature po naslednjih izobraževalnih programih:

Ime programa	Datum sprejema
Strojni tehnik, SSI	13/2020 in 53/2008
Strojni tehnik (DV), SSI	13/2020 in 53/2008
Strojni tehnik (SI), SSI	13/2020 in 12/2017
Strojni tehnik, PTI	53/2008
Strojni tehnik (DV), PTI	95/2009
Strojni tehnik (IS), PTI	85/2008
Strojni tehnik (SI), PTI	59/2019
Strojni tehnik (GLU, GJM), PTI	110/2010

VSEBINA

1 UVOD

2 IZPITNI CILJI

3 ZGRADBA IN VREDNOTENJE IZPITA

3.1 Zgradba izpita

3.1.1 Pisni izpit

3.1.2 Ustni izpit

3.2 Načini in oblike ocenjevanja

4. ZNANJA IN KOMPETENCE, KI SE PREVERJAJO NA POSAMEZNI RAVNI ZAHTEVNOSTI

5. PRIMERI IZPITNIH VPRAŠANJ Z REŠITVAMI

5.1 Pisni izpit

5.1.1 Prva izpitna pola

5.1.2 Druga izpitna pola

5.2 Ustni izpit

6. PRILAGODITVE ZA KANDIDATE S POSEBNIMI POTREBAMI

1 UVOD

Predmetni izpitni katalog za drugi predmet poklicne mature – Strojništvo je podlaga za izvedbo tega izpita. Namenjen je kandidatom, ki izpolnjujejo pogoje za pristop k poklicni maturi in so poklicne kompetence usvojili pri obveznih strokovnih modulih v izobraževalnem programu *Strojni tehnik srednjega strokovnega izobraževanja (SSI)* ali *Strojni tehnik poklicno-tehniškega izobraževanja (PTI)*.

Predmetni izpitni katalog vsebuje izpitne cilje ter znanja in kompetence, ki jih kandidati izkazujejo na izpitu. Predstavljeni so tudi primeri nalog oziroma vprašanj, ki so sestavni del izpita.

2 IZPITNI CILJI

Kandidat:

- uporablja strokovno literaturo, standarde in tehniške predpise,
- uporablja strokovno terminologijo s področja strojništva,
- načrtuje, izdeluje in izpolnjuje tehnično in tehnološko dokumentacijo,
- dimenzionira, oblikuje in analizira konstrukcije,
- uporablja energetske zakonitosti in računa energetske veličine,
- izbira, pripravlja ali analizira tehnološke postopke in procese.

3 ZGRADBA IN VREDNOTENJE IZPITA**3.1 Zgradba izpita**

Izpit je sestavljen iz pisnega in ustnega dela.

3.1.1 Pisni izpit

Pisni izpit sestavljata dve izpitni poli. Prvo izpitno polo sestavljajo naloge zaprtega tipa. Drugo izpitno polo sestavljajo strukturirane naloge z razčlenjenimi podvprašanji.

Shema zgradbe in vrednotenje pisnega izpita:

Izpitna pola	Skupno število točk v izpitni poli	Čas reševanja (v min)	Dovoljeni pripomočki
1. izpitna pola	30	30	nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirka
2. izpitna pola	40	90	nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirka, geometrijsko orodje, numerično žepno računalno brez grafičnega zaslona in možnosti simbolnega računanja, strojniški priročnik, Zbirka tabel in enačb iz strojništva.
SKUPAJ	70	120	

3.1.2 Ustni izpit

Izpitni listek je sestavljen iz treh vprašanj. Vsako vprašanje je vrednoteno z 10 točkami. Priporočljivo je, da so vprašanja strukturirana s podvprašanji.

Dovoljeni pripomočki pri ustnem izpitu: strojniški priročnik, nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirka, geometrijsko orodje, Zbirka tabel in enačb iz strojništva.

3.2 Načini in oblike ocenjevanja

Pri pisnem izpitu ima kandidat na razpolago 120 minut za reševanje obeh izpitnih pol in lahko doseže največ 70 točk. Pri ustnem izpitu lahko doseže največ 30 točk.

4 ZNANJA IN KOMPETENCE, KI SE PREVERJAJO NA POSAMEZNI RAVNI ZAHTEVNOSTI

Kandidati, ki opravljajo poklicno maturo po programih srednjega strokovnega izobraževanja *Strojni tehnik SSI* ali po programu *Strojni tehnik PTI*, na izpitu izkazujejo splošne in poklicne kompetence, ki so jih pridobili v sledečih obveznih strokovnih modulih:

- načrtovanje konstrukcij,
- učinkovita raba energije in
- obdelava gradiv.

Preverjanje vseh kompetenc vključuje uporabo strokovne literature.

Poklicne kompetence	Znanja, spretnosti, veščine
Načrtovanje, spremljanje, izdelovanje in branje delavniške dokumentacije (delavniške in sestavne risbe).	Kandidat: <ul style="list-style-type: none"> - uporablja standarde v tehniški dokumentaciji (formati, črte, merila...), strokovno literaturo in strokovno terminologijo, - skicira, riše in dopolnjuje projekcije ter uporablja posebnosti pri risanju tehniške dokumentacije (delni, posebni pogledi, detajli in tekstovna pojasnila), - riše in pojasni vrste prerezov (vzdolžni, prečni, polovični, prerez na podaljšku slednice, zvrnjeni prerez in delni prerez), - kotira elemente pravokotnih, kvadratnih in krožnih oblik z zaokrožitvami in posnetji, elemente valjastih oblik ter elemente z nagibom, zoženjem ali konusom, - pojasni znake, ki označujejo kvaliteto površine in določi postopke obdelave, - pojasni tolerance mer in ISO tolerančni sistem, - določi odstopke in mejne mere ter razlikuje proste mere od toleriranih, - pojasni geometrične tolerance, - določi ujeme na sestavni risbi, - dopolni ali analizira delavniško ali sestavno risbo.

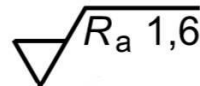
Poklicne kompetence	Znanja, spretnosti, veščine
<p>Dimenzioniranje, oblikovanje in analiziranje strojnih delov in konstrukcij v skladu z obremenitvami, ki jih prenašajo.</p>	<p>Kandidat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opiše in skicira konstrukcijske izvedbe podpor, - opredeli nosilec z ravno osjo kot element nosilnega sistema in opiše osnovne vrste nosilcev, - statično preračuna ravni ravninski nosilec z največ tremi polji ali preprosto paličje ter opredeli kritični prerez, - razloži napetosti in deformacije v nosilcih ali palicah (natezna, tlačna, upogibna, strižna, vzvojna), - uporabi Hookovi zakon (diagram σ-ϵ), - dimenzionira nosilec na upogib ali kontrolira napetosti, - dimenzionira vezne elemente na strig ali kontrolira strižno napetost, - dimenzionira ravni nosilec s krožnim prečnim prerezom na torzijo ali kontrolira vzvojno napetost, - preveri površinski tlak za primere obremenitev na ravni in valjasti dotikalni površini, - opiše ali riše standardne oblike sornikov, zatičev, zagozd in moznikov, - riše značilne zveze z zatiči, sorniki, zagozdami ali mozniki ter razloži obremenitvena in napetostna stanja ter trdnostne preračune, - pojasni uporabo in določi dimenzije standardnih razcepk ali vskočnikov v razstavljenih zvezah, - opredeli navoje (trikotni, notranji in zunanji, desni in levi, eno in več stopenjski) in pojasni standardne veličine navojev, - opiše uporabo ter označevanje standardnih metrskih, cevnih, trapeznih in žagastih navojev, - riše ter kotira zunanje in notranje standardne navoje, - izbere, skicira in uporabi osnovne standardne oblike vijakov, matic in podložk, - opredeli sile na navoju, kot vzpona vijačnice, torni kot, samozapornost vijačne zveze in vrtilni moment privijanja/odvijanja, - skicira in dimenzionira vijačne zveze (vijak brez prednapetja, prečno obremenjen vijak), - pojasni delovanje zveze pesta z gredjo, grednih zvez, sklopk in gonil, - opiše lastnosti in mazanje drsnih ali kotalnih ležajev, - opiše označevanje, izbiro in vgradnjo kotalnih ležajev, - razlikuje osi in gredi, pojasni uporabo ter dimenzionira osi na upogib in gredi na torzijo, - loči reduktor in multiplikator ter izračuna prestavno razmerje, vrtilno frekvenco, vrtilni moment, moč in izkoristek eno ali dvostopenjskega gonila.

Poklicne kompetence	Znanja, spretnosti, veščine
Računanje osnovnih energetske zakonitosti in pretvarjanje energetske veličin.	<p>Kandidat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pretvarja enote SI merskega sistema, - pojasni energetske pojme in merilne rezultate (tlak, prostornina, temperatura ...) ter izračuna izpeljanke (volumski in masni pretok, temperaturno raztezanje ...), - razloži ali uporabi plinske zakone in plinsko enačbo, - nariše in pojasni preobrazbe v p–V ali T–s diagramu, - razloži ali izračuna volumsko in tehnično delo, kalorično notranjo energijo, entalpijo, specifično toploto, toplotni tok ter toploto, - skicira shemo in pojasni leve in desne krožne procese v p–V ali T–s diagramu, - razloži prevod, konvektivni prestop in prehod toplote skozi eno ali večplastno steno s pomočjo diagrama in izračuna veličine, - razlikuje energijske vire in razloži njihovo pretvorbo ali rabo (fosilna goriva in alternativni energijski viri).
Izbiranje, pripravljane ali analiziranje tehnoloških postopkov in tehnološke dokumentacije.	<p>Kandidat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opiše gibanja na klasičnih obdelovalnih strojih in pojasni parametre obdelav, - pojasni vrste in lastnosti rezalnih materialov, - izbere rezalni material in razloži obrabo ter obstojnost orodja, - določi rezalno hitrost glede na obstojnost orodja in izbere/izračuna rezalne parametre, - pojasni osnovno geometrijo enorezilnega orodja, - razloži nastanek ter geometrijo prereza in oblike odrezkov, - opiše toplotne razmere pri odrezovanju in pojasni uporabo ter vrste hladilno-mazalnih tekočin, - opiše postopke, stroje in orodja za struženje, izdelavo in obdelavo izvrtin, vrezovanje navojev, rezkanje/frezanje, brušenje ..., - pojasni izbiro in označevanje brusov, - razlikuje postopke fine obdelave in opiše njihovo uporabo (honanje, lepanje, superfiniš, poliranje...), - pojasni uporabo merilnikov in kontrolnikov (merilne kladice, pomična in vijačna merila, merilne ure...), - odčita izmerjene vrednosti in interpretira rezultate meritev.

5 PRIMERI IZPITNIH VPRAŠANJ Z REŠITVAMI**5.1 Pisni izpit****5.1.1 Prva izpitna pola***Primeri nalog zaprtega tipa.**Število možnih točk je navedeno pri posamezni nalogi.***Obkrožite črko pred pravilno rešitvijo. Vsaka naloga ima samo en pravi odgovor.**

1. Katero vrsto obdelave prikazuje slika?

- A Obdelava brez odzemanja materiala.
 B Obdelava z odzemanjem materiala.
 C Obdelava površine z valjanjem.
 D Obdelava površine z nanašanjem materiala.

*(1 točka)*

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1	1	◆ B	

2. S katerim postopkom nameščamo zunanje vskočnike?

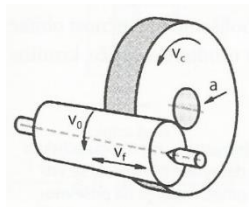
- A S privijanjem.
 B S segrevanjem.
 C Z raztezanjem.
 D S stiskanjem.

(1 točka)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2	1	◆ C	

3. Poimenujte postopek na sliki.

- A Poliranje.
 B Čelno brušenje.
 C Superfinaš.
 D Zunanje okroglo brušenje.

*(1 točka)*

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3	1	◆ D	

V nalogah smiselno povežite stolpca tako, da v levi stolpec napišete številko pripadajoče rešitve iz desnega stolpca.

1. naloga

___ temperatura	1	meter
___ nadtlak	2	termometer
___ dolžina	3	barometer
___ tlak okolice	4	manometer

(2 točki)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1	2	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 2 ◆ 4 ◆ 1 ◆ 3 	Za štiri pravilne rešitve 2 točki, za tri ali dve pravilni rešitvi 1 točka.


2. naloga

___ rezalna keramika	1	800 HV
___ karbidna trdina	2	1300 HV
___ hitrorezo jeklo	3	1850 HV
___ polikristalični diamant	4	5000 HV

(2 točki)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2	2	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 3 ◆ 2 ◆ 1 ◆ 4 	Za štiri pravilne rešitve 2 točki, za tri ali dve pravilni rešitvi 1 točka.

3. naloga

___ nagib	1	Ø 3
___ površinska hrapavost	2	A - A
___ premer	3	 1:2
___ prerez	4	R _a 1,6

(2 točki)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3	2	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 3 ◆ 4 ◆ 1 ◆ 2 	Za štiri pravilne rešitve 2 točki, za tri ali dve pravilni rešitvi 1 točka.

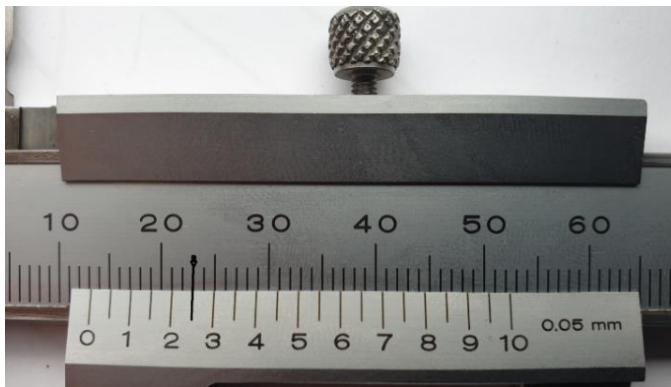
V nalogah na kratko odgovorite na zastavljena vprašanja.

1. Zapišite standardno oznako za fini metrski navoj z imenskim premerom 10 mm in korakom 0,75 mm.

(1 točka)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1	1	◆ M 10 x 0,75	

2. Na sliki je odčitek s pomičnega merila. Napišite odčitano vrednost v mm.



Odčitana vrednost je

(1 točka)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2	1	◆ 13,25 mm	

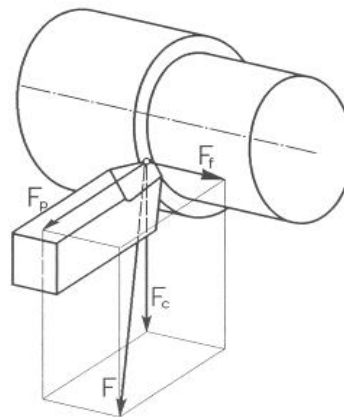
3. Narišite toplotni diagram izobarne preobrazbe stiskanja (kompresije). V diagramu označite osi z značilnimi veličinami in enotami, vrišite stanji ter označite toploto.

(2 točki)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3	2		<p>Narisan diagram z oznakami in enotami na koordinatnih oseh, narisana krivulja preobrazbe z označenima začetnim in končnim stanjem 1 točka.</p> <p>Šrafirana ali poimenovana površina, ki predstavlja toploto, 1 točka.</p>

4. Poimenujte na sliki označene sile pri postopku odrezovanja.

F _____

 F_c _____ F_f _____ F_p _____

(2 točki)

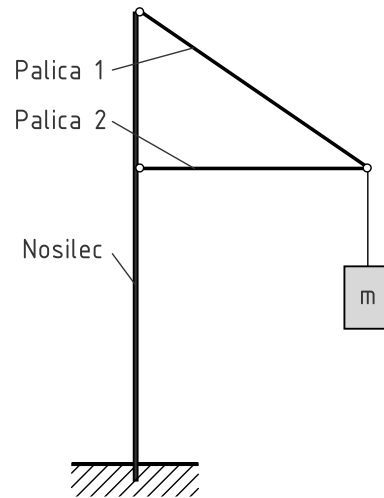
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4	2	<ul style="list-style-type: none"> ◆ F – rezultanta sil ali odrezovalna sila ali glavna sila ◆ F_c – rezalna sila ◆ F_f – podajalna sila ◆ F_p – odrivna sila 	<p>Za štiri pravilne rešitve 2 točki, za tri ali dve pravilni rešitvi 1 točka.</p>

5. Katera napetost se pojavi v prerezu posamezne palice in v prerezu nosilca narisane konstrukcije?

Palica 1 _____

Palica 2 _____

Nosilec _____



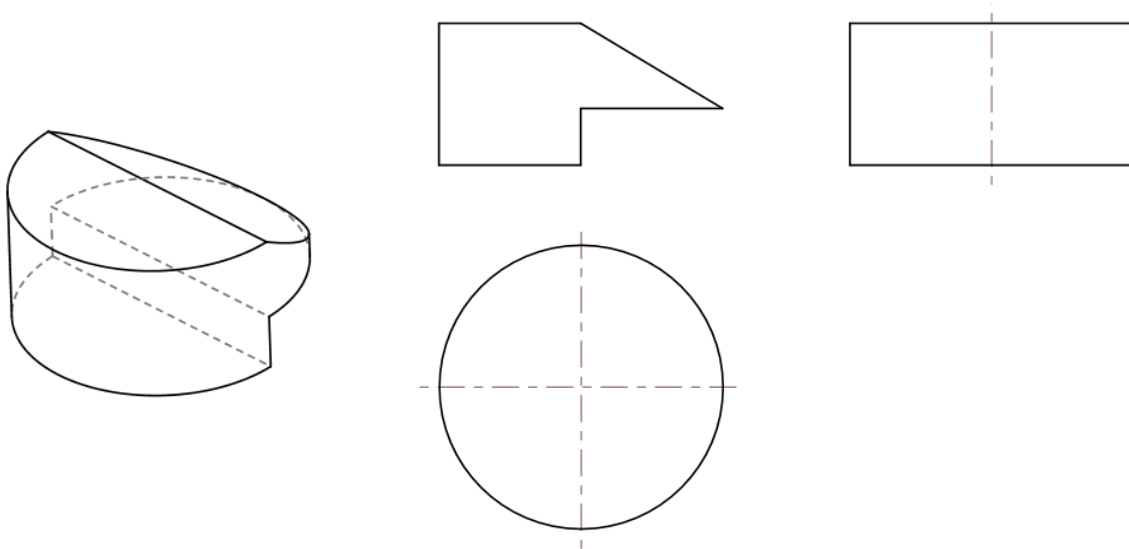
(2 točki)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5	2	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Palica 1 – nateg ◆ Palica 2 – tlak ◆ Nosilec – upogib 	Za tri pravilne rešitve 2 točki, za dve pravilni rešitvi 1 točka, za eno pravilno rešitev 0 točk.

5.1.2 Druga izpitna pola

Primeri strukturiranih nalog.
Število možnih točk je navedeno pri posamezni nalogi.

1. Na podlagi izometrične projekcije predmeta dopolnite poglede pravokotne projekcije.



1.1 Narišite manjkajoči vidni rob.

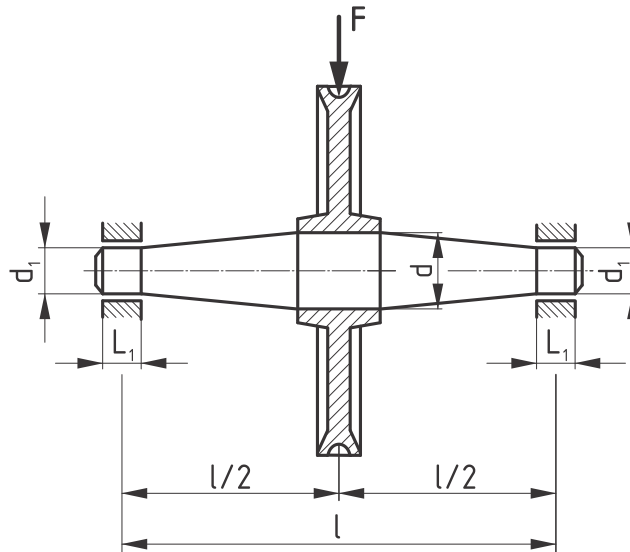
(1 točka)

1.2 Narišite manjkajoča nevidna robova.

(2 točki)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.1	1		
1.2	2		Vsak nevidni rob 1 točka.
Skupaj	3		

2. Vrvenica je na sredini rotirajoče osi. Obremenjena je z radialno silo $F = 9,6 \text{ kN}$. Os dolžine $l = 480 \text{ mm}$ je narejena iz jekla za poboljšanje, ki ima dopustno upogibno napetost $\sigma_{\text{dop}} = 53 \text{ MPa}$.



- 2.1 Kje na osi nastane največji upogibni moment in kako velik je? (3 točke)
- 2.2 Določite teoretični premer osi d v prerezu največjega upogibnega momenta. (1 točka)
- 2.3 Izvedite kontrolo površinskega tlaka v tečajih osi, če ima tečaj premer $d_1 = 10 \text{ mm}$ in ležajna puša dolžino $L_1 = 50 \text{ mm}$. Dopustni površinski tlak v zvezi je $p_{\text{dop}} = 15 \text{ MPa}$. (4 točke)

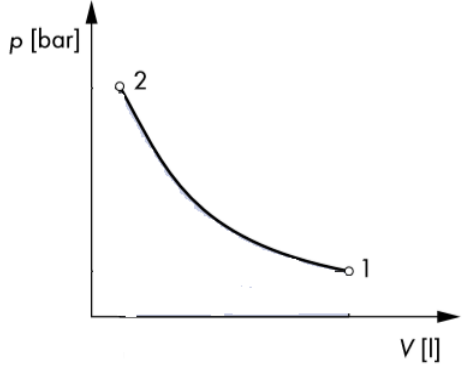
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	Največji upogibni moment se pojavi na sredini osi ali na mestu delovanja sile F.	
	1	$M_{maks} = \frac{F \cdot l}{4}$	
	1	$M_{maks} = \frac{9,6 \cdot 1000 \text{ N} \cdot 480 \text{ mm}}{4}$ $M_{maks} = 1152000 \text{ Nmm}$	
2.2	1	$d \geq \sqrt[3]{\frac{32 \cdot M_{maks}}{\pi \cdot \sigma_{dop}}} = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot 1152000}{\pi \cdot 53}}$ $d \geq 60,5 \text{ mm}$	
2.3	1	$F_A = F_B = \frac{F}{2} = 4,8 \text{ kN}$	
	1	$A = d_1 \cdot L_1$ $A = 10 \cdot 50 = 500 \text{ mm}^2$	
	1	$p = \frac{F_A}{A} \leq p_{dop}$ $p = \frac{4,8 \cdot 1000 \text{ N}}{500 \text{ mm}^2}$ $p = 9,6 \text{ MPa}$	
	1	$p \leq p_{dop}$ ali Dejanski tlak je manjši od dopustnega, zato je površinski tlak med tečajem in osjo ustrezen.	Vsaka smiselno zapisana ustreznost tlaka.
Skupaj	8		

3. Zrak prostornine 1,6 litra pri tlaku 1 bar izentropno stiskamo (komprimiramo) na prostornino 0,1 litra.

3.1 Narišite skico poteka preobrazbe v delovnem diagramu, v njem označite osi z značilnimi veličinami in enotami ter vrišite stanji. (1 točka)

3.2 Izračunajte končni tlak! (2 točki)

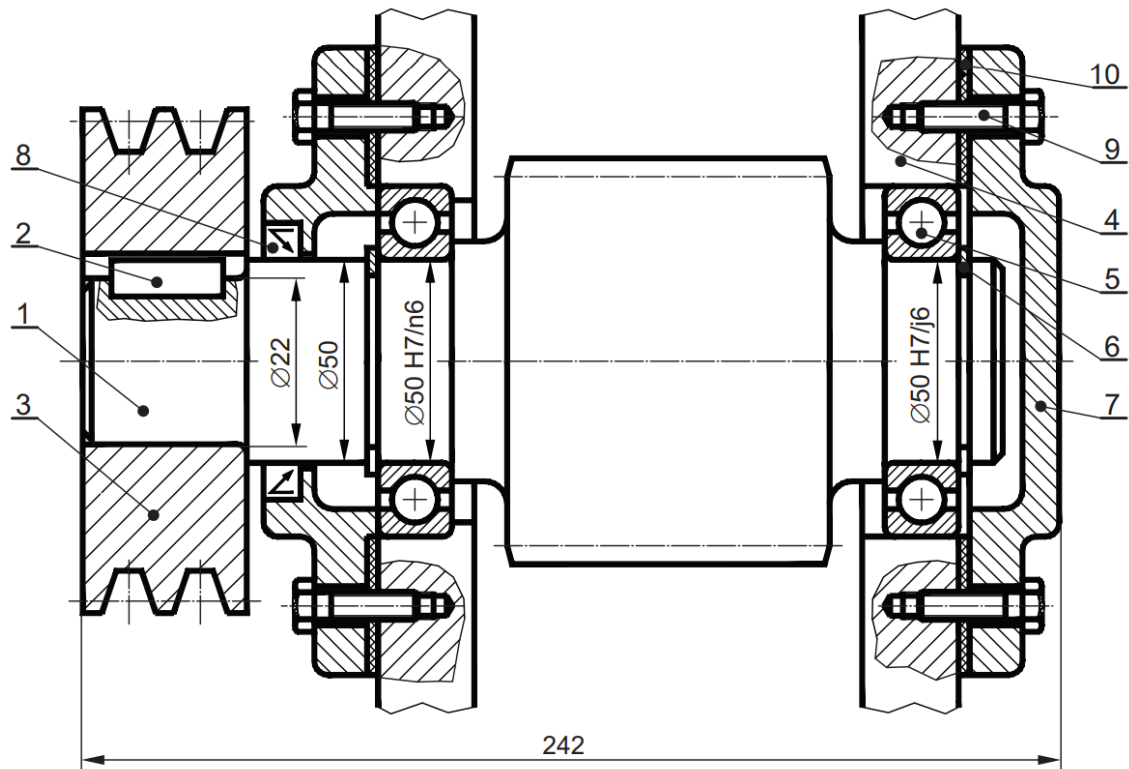
3.3 Izračunajte vloženo absolutno delo! (1 točka)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	1		
3.2	1	$p_1 \cdot V_1^\kappa = p_2 \cdot V_2^\kappa$ $p_2 = p_1 \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^\kappa$	
	1	$p_2 = 100000 \text{ Pa} \left(\frac{1,6}{0,1} \right)^{1,4}$ $p_2 = 4850293 \text{ Pa}$ $p_2 = 48,5 \text{ bar}$	
3.3	1	$A = W_{1,2} = \frac{p_1 \cdot V_1}{\kappa - 1} \cdot \left[1 - \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{\kappa - 1} \right]$ $A = W_{1,2} = \frac{100000 \text{ Pa} \cdot 0,0016 \text{ m}^3}{1,4 - 1} \cdot \left[1 - \left(\frac{0,0016}{0,0001} \right)^{1,4 - 1} \right]$ $A = W_{1,2} = -812,6 \text{ J}$	
Skupaj	4		

5.2 Ustni izpit

*Primeri izpitnih vprašanj.
Vsako vprašanje je vrednoteno z 10 točkami.*

1. Za prikazani gonilni sklop odgovorite na vprašanja:



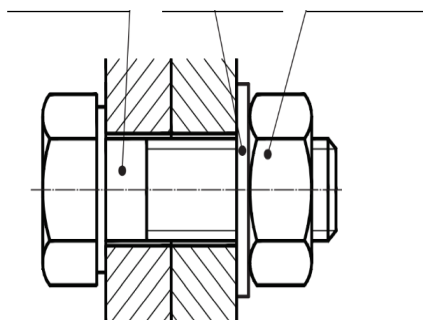
- 1.1 Kako se imenuje vrsta tehniške dokumentacije v kateri je narisana sklop? (1 točka)
- 1.2 Kje na risbi sta predpisana ujema in kako sta predpisana? (2 točki)
- 1.3 Kako predpisana ujema številčno podamo na sestavni risbi? (1 točka)
- 1.4 S pomočjo strojniškega priročnika zapišite številčne vrednosti za opisana ujema! (4 točke)

Ujem	Ohlap/nadmera

- 1.5 Pojasnite vrsto predpisanega ujema. (1 točka)
- 1.6 Kaj prikazuje na risbi pozicija 8? Ali potrebuje omenjeni element v sestavu ujema? (1 točka)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila					
1.1	1	Sestavna risba (sestavnica, risba sklopa).						
1.2	1	Med levim ležajem in gredjo je predpisan ujem $\text{Ø}50 \text{ H7/n6}$.						
	1	Med desnim ležajem in gredjo ujem $\text{Ø}50 \text{ H7/j6}$.						
1.3	1	Ujeme podajamo s tabelami, v katere vpišemo ujem in ohlap ali nadmero. Ohlap ima predznak + (lahko ga tudi izpustimo), nadmera pa predznak -. Ohlap in nadmero v tabelo zapišemo v milimetrih.						
1.4	2	<table border="1"> <tr><td>$\text{Ø}50 \text{ H7/n6}$</td></tr> <tr><td>$\text{Ø}50 \text{ H7/j6}$</td></tr> <tr><td>Ujem</td></tr> </table>	$\text{Ø}50 \text{ H7/n6}$	$\text{Ø}50 \text{ H7/j6}$	Ujem			
		$\text{Ø}50 \text{ H7/n6}$						
		$\text{Ø}50 \text{ H7/j6}$						
Ujem								
1	<table border="1"> <tr><td>$\text{Ø}50 \text{ H7/n6}$</td><td>+ 0,008</td></tr> <tr><td></td><td>- 0,033</td></tr> <tr><td>Ujem</td><td>Ohlap/nadmera</td></tr> </table>	$\text{Ø}50 \text{ H7/n6}$	+ 0,008		- 0,033	Ujem	Ohlap/nadmera	
	$\text{Ø}50 \text{ H7/n6}$	+ 0,008						
	- 0,033							
Ujem	Ohlap/nadmera							
1	<table border="1"> <tr><td>$\text{Ø}50 \text{ H7/j6}$</td><td>+ 0,03</td></tr> <tr><td></td><td>- 0,011</td></tr> <tr><td>Ujem</td><td>Ohlap/nadmera</td></tr> </table>	$\text{Ø}50 \text{ H7/j6}$	+ 0,03		- 0,011	Ujem	Ohlap/nadmera	
$\text{Ø}50 \text{ H7/j6}$	+ 0,03							
	- 0,011							
Ujem	Ohlap/nadmera							
1.5	1	Oba ujema spadata med prehodna ujema. Med sestavljenima elementoma je lahko ohlap (+) ali presežek (-).						
1.6	1	Pozicija 8 predstavlja in prikazuje tesnilo oziroma radialno gredno tesnilo. Ne potrebuje ujema.						
Skupaj	10							

2. Za prikazano vijačno zvezo odgovorite na vprašanja:



- 2.1 Poimenujte elemente vijačne zveze. (1 točka)
- 2.2 Katere podatke potrebujete, da lahko v merilu narišete zunanji navoj? (1 točka)
- 2.3 Določite podatke iz strojniškega priročnika, da lahko v merilu narišete navoj M 20. (2 točki)
- 2.4 Za narisano vijačno zvezo izberite standardni vijak in matico ter pojasnite standardni oznaki vijaka in maticе. (4 točke)
- 2.5 Za podano oznako vijaka vijak M 20 x 110 – SIST ISO 4016 – 6.6 določite, kaj predstavljata številčni vrednosti 110 in 6.6? (2 točki)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1		
2.2	1	Za risanje zunanjega navoja v merilu potrebujemo imenski premer navoja d , premer jedra navoja d_1 in dolžino navoja l .	
2.3	1	Za navoj M 20 je imenski premer navoja $d = 20$ mm, premer jedra navoja $d_1 = 17,294$ mm.	
	1	Dolžino navoja l izberemo glede na zvezo (standardne dolžine so v strojniškem priročniku).	
2.4	1	Standardni vijak (SIST ISO 4014) s šeststrobo glavo, z navojem M 20 in dolžino navoja 80 mm.	
	1	Standardna oznaka vijaka vijak M 20 x 80 – SIST ISO 4014 – 5.8	
	1	Standardna šeststroba matica (SIST DIN ISO 24032) normalne višine z navojem M 20.	
2.5	1	110 predstavlja dolžino (stebela) vijaka.	
	1	6.6 predstavlja trdnostni razred vijaka.	
Skupaj	10		

3. Gibanja na obdelovalnih strojih

3.1 Naštejte, katera gibanja mora opravljati klasični obdelovalni stroj pri postopkih odrezovanja. (1 točka)

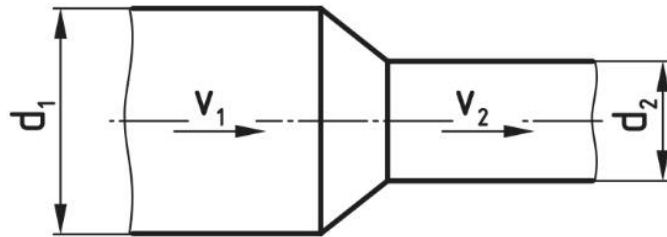
3.2 Opišite posamezna gibanja (naloge posameznega gibanja, kaj posamezno gibanje omogoča, kakšno je posamezno gibanje glede na vrsto gibanja, kaj ga opravlja). (6 točk)

3.3 S katerim gibanjem označujemo rezalno hitrost? Zapišite enačbo za rezalno hitrost, poimenujte veličine in navedite enote. (3 točke)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	1	Glavno, podajalno in nastavitveno gibanje (globina rezanja).	
3.2	2	Glavno gibanje je odločilno za odrezovanje, ki omogoča nastanek odrezka. Lahko je krožno ali ravno, opravlja ga lahko orodje ali obdelovanec.	
	2	Podajalno gibanje je pogoj za odrezovanje, ki dodaja vedno nov material pod orodje in posredno določa širino odreza. Običajno je ravno, opravlja ga lahko orodje ali obdelovanec.	
	2	Nastavitveno gibanje – omogoča globino rezanja in debelino odrezanega sloja. Običajno je ravno, opravlja ga lahko orodje ali obdelovanec.	
3.3	1	Hitrost glavnega gibanja.	
	1	Enačba $v_c = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000}$ ali $v_c = \pi \cdot d \cdot n$	
	1	d – premer obdelovanca [mm] ali [m] n – vrtilna frekvenca $\left[\frac{vrt}{min}\right]$ ali $\left[\frac{vrt}{s}\right]$ ali $[min^{-1}]$ v_c – rezalna hitrost $\left[\frac{m}{min}\right]$ ali $\left[\frac{m}{s}\right]$	
Skupaj	10		

4. Volumski in masni pretok

- 4.1 Zapišite enačbi in enoti za volumski in masni pretok. (4 točke)
- 4.2 Katera fizikalna veličina povezuje volumski in masni pretok? Za to veličino zapišite enoto in iz priročnika odčitajte njeni vrednosti za vodo in zrak pri izbrani temperaturi in tlaku. (3 točke)
- 4.3 Za spodnjo sliko zapišite kontinuitetno enačbo za stacionaren tok in izrazite hitrost v_2 . (3 točke)



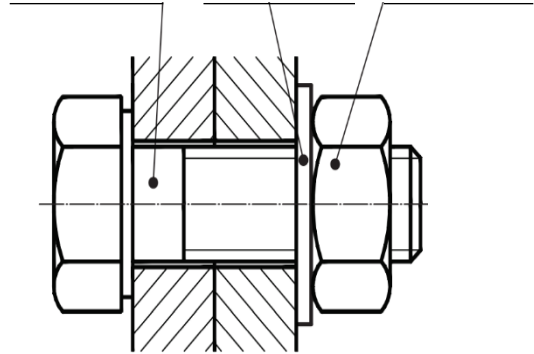
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	2	$q_V = \frac{V}{t} = A \cdot v \left[\frac{m^3}{s} \right]$	1 točka za pravilno enačbo in 1 točka za enoto.
	2	$q_m = \frac{m}{t} \left[\frac{kg}{s} \right]$	1 točka za pravilno enačbo in 1 točka za enoto.
4.2	2	Gostota ρ . Enota je $\left[\frac{kg}{m^3} \right]$	1 točka za pravilno veličino in 1 točka za enoto.
	1	$\rho_{voda} = 1000 \frac{kg}{m^3}$ pri $\vartheta = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ in $p \approx 1 \text{ bar}$ $\rho_{zrak} = 1,164 \frac{kg}{m^3}$ pri $\vartheta = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ in $p \approx 1 \text{ bar}$	Vrednosti sta odvisni od temperature in tlaka, zato upoštevajte tudi druge vrednosti.
4.3	1	$q_{V1} = q_{V2}$	
	1	$A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2$ ali $d_1^2 \cdot v_1 = d_2^2 \cdot v_2$	
	1	$v_2 = \frac{A_1 \cdot v_1}{A_2}$ ali $v_2 = \frac{d_1^2 \cdot v_1}{d_2^2}$	
Skupaj	10		

Primer izpitnega listka.
Vsako vprašanje je vrednoteno z 10 točkami.

1. Za prikazano vijačno zvezo odgovorite na vprašanja:

(10 točk)

- 1.1 Poimenujte elemente vijačne zveze. (1 točka)
- 1.2 Katere podatke potrebujete, da lahko v merilu narišete zunanji navoj? (1 točka)
- 1.3 Določite podatke iz strojniškega priročnika, da lahko v merilu narišete navoj M 20. (2 točki)
- 1.4 Za narisano vijačno zvezo izberite standardni vijak in matico ter pojasnite standardni oznaki vijaka in matice. (4 točke)
- 1.5 Za podano oznako vijaka **vijak M 20 x 110 – SIST ISO 4016 – 6.6** določite, kaj predstavljata številčni vrednosti 110 in 6.6? (2 točki)



2. Gibanja na obdelovalnih strojih.

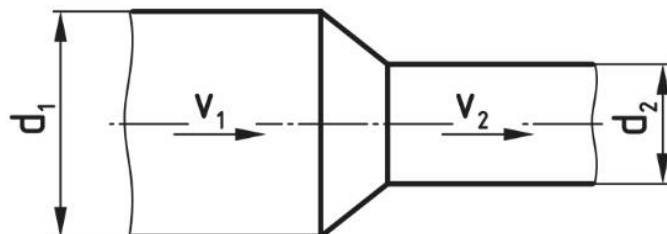
(10 točk)

- 2.1 Naštejte, katera gibanja mora opravljati klasični obdelovalni stroj pri postopkih odrezovanja. (1 točka)
- 2.2 Opišite posamezna gibanja (naloge posameznega gibanja, kaj posamezno gibanje omogoča, kakšno je posamezno gibanje glede na vrsto gibanja, kaj ga opravlja). (6 točk)
- 2.3 S katerim gibanjem označujemo rezalno hitrost? Zapišite enačbo za rezalno hitrost, poimenujte veličine in navedite enote. (3 točke)

3. Volumski in masni pretok.

(10 točk)

- 3.1 Zapišite enačbi in enoti za volumski in masni pretok. (4 točke)
- 3.2 Katera fizikalna veličina povezuje volumski in masni pretok? Za to veličino zapišite enoto in iz priročnika odčitajte njeni vrednosti za vodo in zrak pri izbrani temperaturi in tlaku. (3 točke)
- 3.3 Za spodnjo sliko zapišite kontinuitetno enačbo za stacionaren tok in izrazite hitrost v_2 . (3 točke)



6 PRILAGODITVE ZA KANDIDATE S POSEBNIMI POTREBAMI

Prilagoditve za kandidate s posebnimi potrebami so navedene v *Maturitetnem izpitnem katalogu za poklicno maturo*.