



Državni izpitni center



SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

MATERIALI

≡ Izpitna pola 1 ≡

Osnovni modul

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Četrtek, 1. junij 2017

SPLOŠNA MATURA

IZPITNA POLA 1

Osnovni modul

1. naloga

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.1	2	<p>♦ Material je snov, ki je uporabna za izdelavo nekega predmeta. Snovi, kakršne najdemo v naravi, pa večinoma niso uporabne take, kot jih najdemo. Da postanejo uporabne za izdelavo različnih izdelkov, jih moramo najprej predelati. Take snovi imenujemo surovine.</p>	
1.2	3	<p>♦ Znanost o materialih preučuje njihovo zgradbo, njihove lastnosti, vplive različnih načinov izdelave in predelave, zgradbo in lastnosti, povezavo med zgradbo in lastnostmi ... Inženirstvo pa so tehnične vede, ki se ukvarjajo z načrtovanjem in izdelavo različnih izdelkov, pri tem pa potrebujejo materiale. Znanost o materialih in inženirstvo sta neločljivo povezana, saj razvoj materialov omogoča napredek na drugih področjih tehnike, pogosto pa so potrebe po še neobstoječem ali izboljšanjem materialu gonilna sila za razvoj takega materiala.</p>	

2. naloga

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	♦ ionska vez, kovalentna vez, kovinska vez	
2.2	1	♦ Kovinska vez je vez med atomi elektropozitivnih elementov. Atomi teh elementov najlažje dosežejo stabilnejše stanje, če oddajo elektrone iz ne popolnoma zasedene zunanje lupine. Pri nastanku kovinske vezi atomi oddajo valenčne elektrone v skupen elektronski oblak. Privlačne sile med negativnim elektronskim oblakom in pozitivnimi ioni povezujejo material v trdno telo.	
2.3	3	♦ Električni tok je gibanje naelektrenih delcev (elektronov in/ali ionov) od enega pola proti nasprotnemu polu izvora električne napetosti. V kovinah elektroni v skupnem elektronskem oblaku niso vezani na posamezen atom ali skupino atomov, ampak se prosto gibljejo po vsej prostornini kovine. Če kovino priključimo na izvor električnega toka, se začno elektroni oblaka gibati od negativnega pola proti pozitivnemu – steče električni tok.	

3. naloga

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	1	♦ mehanske, fizikalne, tehnološke, kemične ... lastnosti	
3.2	2	♦ Gostota, temperatura tališča in vrelišča, električna in toplotna prevodnost, temperaturna razteznost, magnetizem ...	
3.3	1	♦ Kovnost uvrščamo med tehnološke lastnosti.	
3.4	1	♦ Merjenje trdote, natezni, tlačni, upogibni preizkus, preizkus udarne žilavosti, preizkusi dinamične trdnosti, preizkus lezenja ...	

4. naloga

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	1	♦ Glede na izvor delimo polimerne materiale na naravne in umetne oz. sintetične.	
4.2	2	♦ Najpomembnejša razlika med termoplasti in duroplasti je ta, da se termoplasti pri povišanih temperaturah zimehčajo, pozneje pa staliyo in jih lahko plastično preoblikujemo ali ulivamo. Duroplasti pa se ne zmeščajo in jih ne moremo plastično preoblikovati ali staliti. Duroplasti so večinoma trdnješi in krhkejši ter ohranijo uporabne lastnosti do višjih temperatur kakor termoplasti.	
4.3	2	♦ V termoplastih so vezi med polimernimi verigami sekundarne, torej veliko šibkejše od primarnih kemičnih vezi znotraj verig. Pri segrevanju začno šibke sekundarne vezi postajati še šibkejše že pri temperaturah, ki na vezi znotraj verig še ne vplivajo. Zato lahko verige pod vplivom mehanske sile zdrsnejo ena ob drugi – spremenijo položaj ena glede na drugo. Pri ponovnem ohlajanju se sekundarne vezi med verigami spet vzpostavijo.	

5. naloga

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5.1	1	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Keramiko običajno glede na namen uporabe delimo v dve osnovni skupini: na tradicionalno ali klasično keramiko in sodobno ali tehnično keramiko. Med keramične materiale prištevamo tudi steklo (natančneje: keramično steklo). 	
5.2	1	♦ K oksidni keramiki prištevamo: Al_2O_3 , ZrO_2 in BeO .	
	1	♦ Keramika niso: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, H_2SO_4 , H_2O , CH_3OH , CO_2 , H_2CO_3 .	
Skupaj	2		
5.3	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ V splošnem velja: <ul style="list-style-type: none"> – kovinski materiali so dobri prevodniki električnega toka in toplote, keramični niso; – kovinski materiali imajo podobno tlačno in natezno trdnost, keramični materiali imajo tlačno trdnost veliko večjo od natezne; – kovinski materiali so bolj duktilni in imajo večjo lomno žilavost od keramičnih, keramični so izrazito krhki; – keramični materiali imajo višja tališča in zato večjo temperaturno obstojnost; – keramični materiali so odpornejši zoper kemične vplive. <u>Prednosti kovinskih materialov:</u> imajo boljše tehnološke lastnosti, večjo duktilnost in lomno žilavost, natezna in tlačna trdnost sta približno enaki, recikiranje je zelo učinkovito. <u>Slabosti kovinskih materialov:</u> značilni sta manjša temperaturna obstojnost in manjša kemična (korozijska) obstojnost. Prednosti keramičnih materialov: imajo zelo dobro temperaturno in kemično obstojnost. <u>Slabosti keramičnih materialov:</u> značilne so slabše tehnološke lastnosti, krhkost ter slaba upogibna in natezna trdnost, so občutljivejši za temperaturne šoke, so manj primerni za recikiranje (razen stekel). 	

6. naloga

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6.1	2	♦ les, lan, konoplja, usnje, volna, svila ...	
6.2	2	♦ baker*, zlato*, bron, železo, titan	* Zlato in baker sta samorodni kovini, zato vrstni red teh dveh pri ocenjevanju ni pomemben.
6.3	1	♦ Ni bilo pomembno, saj niso poznali elektrike.	Brez utemeljitve kandidat ne dobi točke.

7. naloga

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
7.1	1	♦ Tak material je kompozitni material.	
7.2	2	♦ Naloga steklenih vlaken je prenašanje večjega deleža obremenitev. Naloga smole je zaščita vlaken pred vplivi okolja, prenašanje obremenitev iz okolja na vlakna in zadrževanje vlaken na predpisanem mestu.	
7.3	2	♦ Prednost kompozitnega materiala je kombinacija lastnosti, kakršne nobeden od materialov, iz katerih je izdelan, sam zase ne more imeti. V tem primeru je to kombinacija dobre trdnosti, zadovoljive elastičnosti in lomne žilavosti ter majhne mase.	

8. naloga

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
8.1	1	♦ Kovina je čist kovinski kemični element. Kovinska zlitina je material, izdelan iz več kot enega kemičnega elementa, pri čemer je večinski element kovina. Drugi (legirni) elementi so lahko kovinski, lahko pa tudi nekovinski.	
8.2	1	♦ Zlitine imajo drugačne kombinacije lastnosti kakor čiste kovine. Zato so v mnogih primerih boljša izbira kakor čiste kovine, npr. zaradi ugodnejših mehanskih lastnosti, kot jih imajo čiste kovine.	
8.3	1	♦ Zelo duktilne so drage kovine (npr. zlato, platina), mnoge tehnično čiste kovine (npr. aluminij, kositer, svinec) in mnoge mehko žarijene zlitine. Krhek/krhko je kaljeno jeklo, krom, berilij, silicij (polkovina).	
8.4	2	♦ Toplotna obdelava je obdelava, pri kateri večinoma obdelovanec naprej segrejemo do določene temperature, ga nekaj časa zadržujemo pri tej temperaturi in nato ohladimo. Temperature, časi zadrževanja in način ohlajanja so odvisni od materiala, ki ga toplotno obdelujemo, in od vrste (namena) toplotne obdelave. Kovinske materiale toplotno obdelujemo z različnimi nameni. Lahko jih obdelujemo zaradi povečanja trdote in trdnosti, pri čemer se praviloma zmanjšata duktilnost in žilavost, lahko pa je namen zmanjšati trdoto in trdnost ter povečati duktilnost in žilavost.	

9. naloga

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila																																				
9.1	9	<table border="1"> <thead> <tr> <th>F / kN</th> <th>ΔL / mm</th> <th>σ / MPa</th> <th>ε / %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>1</td> <td>159,24</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>2</td> <td>318,47</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>150</td> <td>3</td> <td>477,71</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>4</td> <td>636,94</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>250</td> <td>5</td> <td>796,18</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>290</td> <td>7</td> <td>923,57</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>330</td> <td>13</td> <td>1050,96</td> <td>13</td> </tr> </tbody> </table>	F / kN	ΔL / mm	σ / MPa	ε / %	0	0	0	0	50	1	159,24	1	100	2	318,47	2	150	3	477,71	3	200	4	636,94	4	250	5	796,18	5	290	7	923,57	7	330	13	1050,96	13	
F / kN	ΔL / mm	σ / MPa	ε / %																																				
0	0	0	0																																				
50	1	159,24	1																																				
100	2	318,47	2																																				
150	3	477,71	3																																				
200	4	636,94	4																																				
250	5	796,18	5																																				
290	7	923,57	7																																				
330	13	1050,96	13																																				
9.2	5	<p>The diagram shows a stress-strain curve. The vertical axis represents stress σ in MPa, ranging from 0 to 1100 with major grid lines every 100 units. The horizontal axis represents strain ε in %, ranging from 0 to 14 with major grid lines every 1 unit. The curve starts at the origin (0,0) and passes through the following points: (1, 159.24), (2, 318.47), (3, 477.71), (4, 636.94), (5, 796.18), (7, 923.57), and (13, 1050.96). The initial part of the curve is linear, and it begins to curve downwards after approximately 5% strain.</p>																																					

9.3	2	♦ Preizkušanec smemo obremeniti z napetostjo do 796,18 MPa.
9.4	2	♦ Hookov zakon velja do napetosti $\sigma = 796,18$ MPa.
9.5	2	♦ natezna trdnost $R_m = \frac{F_m}{S_0} \approx \frac{330000}{314} = 1051$ MPa

10. naloga

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
10.1	5	♦ nosilec + 6 uteži = 350 kg $\Rightarrow F = m \cdot g = 9,81 \cdot 350 = 3433,5$ N $\sigma = \frac{F}{S} = \frac{3433,5}{4} = 858,375$ MPa \Rightarrow napetost manjša od natezne trdnosti \Rightarrow Žica se ne bo pretrgala.	
10.2	5	♦ nosilec + 6 uteži = 350 kg $\Rightarrow F = m \cdot g = 9,81 \cdot 350 = 3433,5$ N $\sigma = \frac{F}{S} = \frac{3433,5}{4} = 858,375$ MPa \Rightarrow napetost večja od napetosti tečenja \Rightarrow Žica se bo plastično deformirala.	
10.3	5	♦ nosilec: $m = 50$ kg $\Rightarrow F = m \cdot g = 50 \cdot 9,81 = 490,5$ N $\Rightarrow \sigma = \frac{F}{S} = \frac{490,5}{4} = 122,625$ MPa $\sigma = E \cdot \varepsilon \Rightarrow \varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{122,625}{210000} = 0,000583929$ $\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0} \Rightarrow L_0 = \frac{\Delta L}{\varepsilon} = \frac{1}{0,000583929} = 1712,5382$ mm	
10.4	5	♦ Skupna deformacija, potrebna, da se nosilec dotakne tal, je 1 + 2,9 mm = 3,9 mm. Potrebna relativna deformacija: $\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0} = \frac{3,9}{1712,5} = 0,002277$ $\sigma = E \cdot \varepsilon = 210000 \cdot 0,002277 = 478,25$ MPa $\Rightarrow F = \sigma \cdot S = 478,25 \cdot 4 = 1912,99$ N \Rightarrow $\Rightarrow m = \frac{F}{g} = \frac{1912,99}{9,81} = 195,00$ kg \Rightarrow Naložimo lahko največ dve uteži (nosilec + 2 uteži = 150 kg).	