



Državni izpitni center



M 1 7 1 8 0 3 1 4

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

MATERIALI

≡≡≡ Izpitna pola 2 ≡≡≡

Modul gradbeništvo

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Četrtek, 1. junij 2017

SPLOŠNA MATURA

Moderirana različica

IZPITNA POLA 2**Modul gradbeništvo****1. Delitev materialov in kovine**

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.1	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Po proizvodnji delimo gradbene materiale v: <ul style="list-style-type: none"> – naravne, kot so: kamen, les, voda, naravni bitumni in asfalti, priročni materiali – trstika, bambus, slama ... – umetne, kot so: veziva – apno, cement, mavec, malte, betoni, kovine, gradbena keramika, ognjevdržni materiali, skupine plastičnih mas, kovine, ogjlkovodikova veziva/bitumni, katrani idr. ♦ Po uporabi delimo gradbene materiale oz. gradiva v: <ul style="list-style-type: none"> konstrukcijska, vezivna, izolacijska, gradiva za obloge, dekorativna veziva ... ♦ Po izvoru delimo gradbene materiale oz. gradiva v 2 (dve) veliki skupini, in sicer: <ul style="list-style-type: none"> anorganska gradiva in organska gradiva. 	
Skupaj	6		
1.2	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Je lahka kovina srebrno bele barve, zelo obstojna na zraku in oksidacijskih sredstvih. Čisti aluminij je zelo duktilna kovina. Na zraku je zelo obstojen, ker se prevleče s tanko, neprekinjeno plastjo oksida, ki varuje kovino nadaljnje oksidacije. V naravi ga kot kovine ne najdemo. <p>Najpomembnejše lastnosti Al so:</p> <ul style="list-style-type: none"> – majhna specifična teža, – dobra toplotna prevodnost, – dobra električna prevodnost, – odpornost pred korozijo, – nestrupenost. 	
1.3	4	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Pridobivanje aluminija <p>Osnovna surovina za pridobivanje aluminija, ki jo najdemo v naravi, je boksit. Zaradi fizikalnih in kemijskih razlogov iz boksita ne moremo pridobivati aluminija neposredno.</p> <p>Tehnično pridobivanje je danes sestavljeno iz dveh faz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – odvajanje dovolj čistega aluminijevega oksida (glinice) iz naravnih surovin, pri čemer se danes uporablja Bayerjev postopek, – elektroliza tako pridobljenega aluminijevega oksida v raztopljenem kriolitu po Hallovem in Heroultovem postopku. <p>Boksit se drobi, zmelje v moko in zmeša s povratnim lugom pri povišani temperaturi. Vse se razredči, da se rdeči mulj loči. Očiščena snov se ohladi in polni v posebne komore, v katerih se</p>	

		<p>izloči aluminijev hidroksid, ki se po filtriranju s kalcinacijo spremeni v glinico, matični lug pa se vrača v proces. Aluminij pridobivajo z elektrolizo glinice v elektrolitskih pečeh, ki so sestavljene iz ogljikovih elektrod: anode in katode. Anode vstavljaajo od zgoraj, katoda pa je grafitno dno. V posode vstavljaajo aluminijev oksid, ki se pod vplivom električnega toka razcepi v aluminij in kisik. Na dnu se zbira aluminij, ki ga izlijejo in mu takoj dodajo nov aluminijev oksid, da elektroliza nepretrgoma poteka.</p> <p>V Sloveniji se s predelavo glinice in aluminija ukvarja tovarna Talum v Kidričevem, s predelavo aluminija pa tovarna Impol v Slovenski Bistrici.</p>	
1.4	3	<p>♦ Uporaba aluminija</p> <p>Nobena kovina nima v tehniki tako raznovrstne uporabe kakor aluminij in njegove zlitine. Zaradi dobrih električnih lastnosti ima pomembno mesto v elektrotehniki. Iz aluminija izdelujemo kable za visoke napetosti, dele električnih strojev in aparatov. Uporablja se za električne vodnike, plašče kablov, kondenzatorje, žice ... V zadnjih letih se je poraba aluminija zelo povečala, predvsem za konstrukcijski material. V gradbeništvu ga v obliki plošč uporabljamo za pokrivanje streh, oblaganje fasad, profiliranega pa za izdelavo okenskih kril in okvirjev. Namenjen je tudi za izdelavo raznih zlitin za prehrabno, embalažno in kemično industrijo. Iz aluminija izdelujemo sestavne dele avtomobilov, letal, dele lahkih motornih konstrukcij, visokih zgradb ...</p>	

2. Preiskave materialov

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	6	<p>♦ Standardni kvadratni odklon meritev σ, sigma je statistični kazalec, največkrat uporabljen za merjenje statistične razpršenosti meritev. Z njim je mogoče izmeriti, kako razpršene so vrednosti, vsebovane v nekem vzorcu. Standardni kvadratni odklon meritev je opredeljen s formulo:</p> $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}{N}}$ <p>, pri čemer je X_i i-ta meritev, \bar{X} aritmetična sredina meritev, N pa število vseh meritev. Enota za standardni odklon: brez enote.</p>	
2.2	10	<p>♦ povprečna vrednost 1,992</p> $\sigma_X = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}} = 0,0203961; \sum_{i=1}^n \frac{X_i}{n} = 1,992; \nu = \frac{\sigma_X}{\bar{X}} \cdot 100 = 0,011$	

3. Lastnosti, gostota materialov

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	2	<p>♦ Mehanske lastnosti gradbenega materiala se izražajo takrat, kadar je material izpostavljen delovanju zunanjih sil.</p>	
3.2	3	<p>♦ To so:</p> <ul style="list-style-type: none"> – tlačna trdnost, – natezna trdnost, – strižna in upogibna trdnost, – elastičnost, – plastičnost, – žilavost, – trdota. 	
3.3	5	<p>♦ Natezni preizkus meri upor materiala na statično ali počasi rastočo silo. Preizkušavec je vpet v natezni stroj, ki ga počasi, z enakomerno hitrostjo deformacije, razteza. Pri tem stroj meri silo v odvisnosti od raztezka.</p> <p>Izmerjene vrednosti lahko prikažemo v obliki preglednice ali diagrama.</p> <p>Rezultati nateznega preizkusa so običajno prikazani v obliki krivulje inženirske napetosti v odvisnosti od relativnega raztezka. Relativni raztezek pove, kakšna napetost je potrebna, da se material podaljša za določen delež svoje prvotne dolžine.</p> <p>Pri delovanju sile na določen material se vezi med atomi najprej raztegnejo in preizkušavec se podaljša. Če to silo umaknemo, se atomi vrnejo v prvotno položaje in dolžina preizkušanca je spet enaka začetni. To imenujemo elastično območje materiala.</p> <p>Meja proporcionalnosti je največja napetost, do katere velja Hookov zakon. Napetost tečenja je nekoliko večja od meje proporcionalnosti. Napetost tečenja pa je napetost, pri kateri se material že plastično deformira.</p> <p>Natezna trdnost materiala je napetost pri največji izmerjeni sili in jo označuje najvišja točka na krivulji.</p>	
3.4	3	<p>♦ $a = 1,5 \text{ m}$, $b = 0,8 \text{ m}$, $d = 3 \text{ cm}$</p> <p>$V = a \cdot b \cdot c = 0,036 \text{ m}^3$; $m_{\text{pošte}} = V \cdot \rho = 104,4 \text{ kg}$</p>	
	3	<p>♦ $m_{\text{bremenena}} = 70 \text{ kg}$; $\rho = \frac{F_g}{S} = \frac{m_{\text{bremenena}} \cdot g}{a \cdot b} = \frac{70 \cdot 9,81}{1,2} = 562,8 \text{ Pa}$</p>	
Skupaj		6	

4. Varnostni količnik, les

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	4	<ul style="list-style-type: none"> ♦ $\nu = \frac{\sigma_p}{\sigma_d} = 3$; $\sigma_d = \frac{6 \text{ MPa}}{3} = 2 \text{ MPa}$ 	
4.2	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Letnica je optična, nematerialna meja med branikama, kot se vidi v prečnem in radialnem prerezu. Letnica je tem bolj izrazita, tem večja je razlika v gostoti med kasnim in ranim lesom sosednjih branik. 	
	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Branika je enoletna prirastna plast v prečnem ali radialnem prerezu. Sestoji iz redkejšega in svetlejšega ranega lesa ter gostejšega in temnejšega kasnega lesa. 	
	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Kambij je zarodna plast, ki z delitveno dejavnostjo navznoter producira tkiva lesa, navzven pa tkiva skorje. 	
Skupaj		6	
4.3	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Iz mehanskih razlogov (visoka vzdolžna upogibna trdnost!) vlakna potekajo bolj ali manj vzdolžno (longitudinalno, aksialno), prav tako prevajalni cevni elementi (traheide, traheje), ki povezujejo korenine z listjem. Tudi celulozne mikrofibrile, ki učvrščujejo celično steno, iz istih razlogov potekajo bolj ali manj v smeri daljše osi vlaken. Zaradi pretežno vzdolžne usmerjenosti lesnih tkiv so zgradba in lastnosti lesa usmerjene. 	
4.4	3	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Gozdnatost Slovenije je pribl. 60-odstotna, lesni prirastek slovenskih gozdov je pribl. 8 milijonov kubičnih metrov, najvažnejši drevesni vrsti pa sta bukev in smreka – vsaka po pribl. 1/3 lesne zaloge slovenskih gozdov. 	

5. naloga: Kameni agregat, veziva

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila																																																																																				
5.1	7	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sito (mm)</th> <th>Ostane na situ (g)</th> <th>Presevek skozi sito (g)</th> <th>Presevek skozi sito 2 (%)</th> <th>Ostane na situ 2 (%)</th> <th>Ostane na situ 3 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>63</td><td>0</td><td>18609</td><td>100,00</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>31,5</td><td>3500</td><td>15109</td><td>81,19</td><td>18,81</td><td>18,81</td></tr> <tr><td>16</td><td>3189</td><td>11920</td><td>64,06</td><td>35,94</td><td>17,14</td></tr> <tr><td>8</td><td>2867</td><td>9053</td><td>48,65</td><td>51,35</td><td>15,41</td></tr> <tr><td>4</td><td>2450</td><td>6603</td><td>35,48</td><td>64,52</td><td>13,17</td></tr> <tr><td>2</td><td>1980</td><td>4623</td><td>24,84</td><td>75,16</td><td>10,64</td></tr> <tr><td>1</td><td>1578</td><td>3045</td><td>16,36</td><td>83,64</td><td>8,48</td></tr> <tr><td>0,5</td><td>1005</td><td>2040</td><td>10,96</td><td>89,04</td><td>5,40</td></tr> <tr><td>0,25</td><td>976</td><td>1064</td><td>5,72</td><td>94,28</td><td>5,24</td></tr> <tr><td>0,125</td><td>564</td><td>500</td><td>2,69</td><td>97,31</td><td>3,03</td></tr> <tr><td>0,063</td><td>345</td><td>155</td><td>0,83</td><td>99,17</td><td>1,85</td></tr> <tr><td>DNO</td><td>155</td><td>0</td><td>0,00</td><td>100,00</td><td>0,83</td></tr> <tr><td></td><td>18609</td><td></td><td></td><td></td><td>100,00</td></tr> </tbody> </table>	Sito (mm)	Ostane na situ (g)	Presevek skozi sito (g)	Presevek skozi sito 2 (%)	Ostane na situ 2 (%)	Ostane na situ 3 (%)	63	0	18609	100,00	0,00	0,00	31,5	3500	15109	81,19	18,81	18,81	16	3189	11920	64,06	35,94	17,14	8	2867	9053	48,65	51,35	15,41	4	2450	6603	35,48	64,52	13,17	2	1980	4623	24,84	75,16	10,64	1	1578	3045	16,36	83,64	8,48	0,5	1005	2040	10,96	89,04	5,40	0,25	976	1064	5,72	94,28	5,24	0,125	564	500	2,69	97,31	3,03	0,063	345	155	0,83	99,17	1,85	DNO	155	0	0,00	100,00	0,83		18609				100,00	
Sito (mm)	Ostane na situ (g)	Presevek skozi sito (g)	Presevek skozi sito 2 (%)	Ostane na situ 2 (%)	Ostane na situ 3 (%)																																																																																		
63	0	18609	100,00	0,00	0,00																																																																																		
31,5	3500	15109	81,19	18,81	18,81																																																																																		
16	3189	11920	64,06	35,94	17,14																																																																																		
8	2867	9053	48,65	51,35	15,41																																																																																		
4	2450	6603	35,48	64,52	13,17																																																																																		
2	1980	4623	24,84	75,16	10,64																																																																																		
1	1578	3045	16,36	83,64	8,48																																																																																		
0,5	1005	2040	10,96	89,04	5,40																																																																																		
0,25	976	1064	5,72	94,28	5,24																																																																																		
0,125	564	500	2,69	97,31	3,03																																																																																		
0,063	345	155	0,83	99,17	1,85																																																																																		
DNO	155	0	0,00	100,00	0,83																																																																																		
	18609				100,00																																																																																		
5.2	1	♦ frakcija 0/4 mm = 35,48 % = 6603 g																																																																																					
5.3	3	<p>Presevek skozi sito [%]</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sito (mm)</th> <th>Presevek skozi sito [%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,063</td><td>0,83</td></tr> <tr><td>0,125</td><td>2,69</td></tr> <tr><td>0,25</td><td>5,72</td></tr> <tr><td>0,5</td><td>10,96</td></tr> <tr><td>1</td><td>16,36</td></tr> <tr><td>2</td><td>24,84</td></tr> <tr><td>4</td><td>35,48</td></tr> <tr><td>8</td><td>48,65</td></tr> <tr><td>16</td><td>64,06</td></tr> <tr><td>31,5</td><td>81,19</td></tr> <tr><td>63</td><td>100,00</td></tr> </tbody> </table>	Sito (mm)	Presevek skozi sito [%]	0,063	0,83	0,125	2,69	0,25	5,72	0,5	10,96	1	16,36	2	24,84	4	35,48	8	48,65	16	64,06	31,5	81,19	63	100,00																																																													
Sito (mm)	Presevek skozi sito [%]																																																																																						
0,063	0,83																																																																																						
0,125	2,69																																																																																						
0,25	5,72																																																																																						
0,5	10,96																																																																																						
1	16,36																																																																																						
2	24,84																																																																																						
4	35,48																																																																																						
8	48,65																																																																																						
16	64,06																																																																																						
31,5	81,19																																																																																						
63	100,00																																																																																						

5.4	<p>Graf presevkov skozi sita</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sita</th> <th>Delež presevka v %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>81,19</td></tr> <tr><td>2</td><td>64,06</td></tr> <tr><td>3</td><td>48,65</td></tr> <tr><td>4</td><td>35,48</td></tr> <tr><td>5</td><td>24,84</td></tr> <tr><td>6</td><td>16,36</td></tr> <tr><td>7</td><td>10,96</td></tr> <tr><td>8</td><td>5,72</td></tr> <tr><td>9</td><td>2,69</td></tr> <tr><td>10</td><td>0,83</td></tr> <tr><td>11</td><td>0,00</td></tr> </tbody> </table>	Sita	Delež presevka v %	1	81,19	2	64,06	3	48,65	4	35,48	5	24,84	6	16,36	7	10,96	8	5,72	9	2,69	10	0,83	11	0,00	
Sita	Delež presevka v %																									
1	81,19																									
2	64,06																									
3	48,65																									
4	35,48																									
5	24,84																									
6	16,36																									
7	10,96																									
8	5,72																									
9	2,69																									
10	0,83																									
11	0,00																									
5	<p>♦ Veziva delimo v anorganska in organska. Anorganska veziva delimo na: zračna, hidravlična in avtoklavna.</p>																									