



---

---

**Državni izpitni center**

---

---



M 1 5 1 8 0 3 1 4

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

# **MATERIALI**

≡≡≡ Izpitna pola 2 ≡≡≡

Modul gradbeništvo

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

**Četrtek, 4. junij 2015**

---

---

**SPLOŠNA MATURA**

---

---

Moderirana različica

## IZPITNA POLA 2

## Modul gradbeništvo

## 1. naloga: Karbonatno strjevanje

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.1	1	<p>♦ Gašeno apno je kalcijev hidroksid <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math> in je v prahu, žgano apno pa je kalcijev oksid <math>\text{CaO}</math> in je v kosih. Gašeno apno dobimo z gašenjem z vodo iz žganega in šele takrat je uporabno v gradbene namene.</p>	
1.2	4	<p>♦ <math>\text{CaCO}_3 + E \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2</math> apnenec, žgano apno (kalcijev oksid), ogljikov dioksid 100,1 kg <math>\text{CaCO}_3</math> ..... 56,1 kg <math>\text{CaO}</math> 375 kg <math>\text{CaCO}_3</math> ..... <math>x</math> <math>x = 56,1 \text{ kg} \cdot 375 \text{ kg}/100,1 \text{ kg} = 210 \text{ kg CaO}</math></p>	
1.3	3	<p>♦ <math>\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}</math> gašeno apno, ogljikov dioksid, apnenec, voda</p>	
1.4	2	<p>♦ <math>\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + E</math> Reakcija je eksotermna.</p>	
1.5	6	<p>♦ <math>\text{CaCO}_3 + E \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2</math> 100,1 kg <math>\text{CaCO}_3</math> ..... 56,1 kg <math>\text{CaO}</math> 236 kg ..... <math>x</math> <math>x = 56,1 \text{ kg} \cdot 236 \text{ kg}/100,1 \text{ kg} = 132 \text{ kg CaO}</math> <math>\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + E</math> 56,1 kg <math>\text{CaO}</math> ..... 18 kg <math>\text{H}_2\text{O}</math> 132 kg <math>\text{CaO}</math> ..... <math>x</math> <math>x = 18 \text{ kg} \cdot 132 \text{ kg}/56,1 \text{ kg} = 42,4 \text{ kg H}_2\text{O}</math>, to je 42,4 litra vode.</p>	



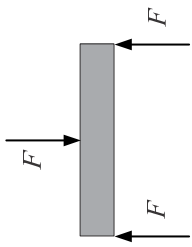
## 2. naloga: Les

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	3	<p>♦ Anizotropija je odvisnost zgradbe in lastnosti od smeri opazovanja oz. preizkušanja (»usmerjene« lastnosti).</p> <p>Lesna zgradba je anizotropna zaradi različne usmerjenosti tkiv v lesu in z njo praktično vse lastnosti. Različna usmerjenost tkiv je posledica funkcije, ki jo posamezna tkiva opravljajo v živem drevesu: vlakna in prevodni cevni elementi ter toge celulozne mikrofibrile v njihovih celičnih stenah so usmerjeni bolj ali manj vzdolžno, tj. v smeri drevesne osi. Zato je v vzdolžni smeri trdnost največja ter krčenje in nabrekanje lesa najmanjše. Podobno zaviralno delujejo mikrofibrile v strženovih trakovih, ki potekajo radialno. V tangencialni smeri zaviralnih struktur ni. Tako znaša razmerje vzdolžnega, radialnega in tangencialnega krčenja in nabrekanja pribl. 1 : 10 : 20. Podobno je razmerje med trdnostnimi lastnostmi in elastičnostmi moduli v navedenih treh glavnih anatomskih smereh.</p>	
2.2	2	♦ Težnja po vzpostavljanju vlažnostnega oz. higroskopskega ravnovesja, kakršno določata relativna zračna vlažnost in temperatura okolja/ambienta.	
2.3	2	♦ Ravnovesna vlažnost lesa je lesna vlažnost, ki je v ravnovesju z relativno zračno vlažnostjo in temperaturo okolja. Tedaj les ne sprejema vezane vode niti je ne oddaja; zato se tudi ne krči in ne nabreka.	
2.4	3	♦ Les v uporabi mora imeti ravnovesno vlažnost, kakršno določata relativna zračnost in temperatura prostora, v katerem les uporabimo oz. ga vgradimo. Les tedaj ne bo niti oddajal niti sprejemal vezane vode. Zato se ne bo krčil, nabrekal ali vežil.	
2.5	3	♦ V nasplošnejšem pomenu so kompozitni materiali iz več sestavin in imajo boljše lastnosti od posameznih sestavin. Glede na svojo zgradbo je les naravni polimerni kompozit, sestavljen iz več polimerov: celuloze, hemiceluloz/polioz in lignina. Lahko si ga predstavljamo tudi kot kompozit iz celic, ki jih medcelični sloj zlepja v lesno tkivo, ali pa kot kompozit iz lamel redkejšega ranega lesa in gostejšega kasnega lesa.	
	3	♦ Lesovi se ločijo glede na botanični izvor (les iglavcev se bistveno loči od lesa listavcev). Spremenljivost znotraj vrste je posledica spremenljivih rastnih razmer, odvisnih od podnebnih okoliščin, naklona rastišča, lege, rodovitnosti tal, socialnega položaja drevesa, starost idrevesa, poškodovanja itd.	
Skupaj	6		

## 3. naloga: Gostota

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	3	<p>♦ Gostoto tekočin določamo z aerometrom. To je zaprta steklena cevka, ki je v spodnjem delu razširjena in obežena, da plava v tekočini navpično. Na zgornjem delu cevke je merilna skala, ki je umerjena.</p>	
3.2	3	<p>♦ hrastovina ♦ balza ♦ stiropor</p>	
3.3	10	<p>♦ prostornina valja: <math>V_V = \left( \frac{\pi(D-2d)^2}{4} \right) (h-d) = \left( \frac{\pi(0,5-2 \cdot 0,02)^2}{4} \right) (1,5-0,02) = 0,24596 \text{ m}^3</math></p> <p>prostornina žagovine (lesa): <math>V_L = 0,7 \cdot V_V = 0,7 \cdot 0,24596 = 0,17217 \text{ m}^3</math></p> <p>masa žagovine: <math>m_L = \rho V_L = 870 \cdot 0,24596 = 149,79 \text{ kg}</math></p> <p>prostornina materiala valja:</p> $V_m = \left( \frac{\pi D^2}{4} \right) h - \left( \frac{\pi(D-2d)^2}{4} \right) (h-d) = \left( \frac{\pi 0,5^2}{4} \right) 1,5 - \left( \frac{\pi(0,5-2 \cdot 0,02)^2}{4} \right) (1,5-0,02) = 0,04856 \text{ m}^3$ <p>masa valja: <math>m_m = \rho V = 4000 \cdot 0,04856 = 194,25 \text{ kg}</math></p> <p>skupna masa: <math>m = m_L + m_m = 149,79 + 194,25 = 344,04 \text{ kg}</math></p>	

## 4. naloga: Mehanske lastnosti materialov

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Če na gradivo delujejo zunanje sile, v njem nastanejo napetosti.</li> <li>♦ Upor gradiva proti spreminjanju oblike imenujemo napetost.</li> <li>♦ Za gradivo oz. material je treba poznati mejno napetost, pri kateri se material poruši. To napetost imenujemo trdnost materiala.</li> <li>♦ Če material obremenimo nad to napetostjo, se zlomi, poruši, utrga.</li> </ul>	
4.2	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ tlačna napetost Če neki material obremenimo tako, da ga tlačimo oz. stiskamo, v njem nastane tlačna napetost.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ natezna napetost Če material vlečemo narazen, dobimo natezno napetost.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ upogibna napetost Če material obremenimo na sredini in je na straneh podprto, govorimo o upogibni napetosti. To je kombinacija tlačnih in nateznih napetosti. Na upogibnem delu so zgoraj tlačne, spodaj pa natezne napetosti.</li> </ul> 	
4.3	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ natezna trdnost: <math>R_m = \frac{F}{S_0} = \frac{4 \cdot 3650 \text{ N}}{\pi \cdot (4 \text{ mm})^2} = 290,46 \text{ MPa}</math></li> <li>napetost v točki pretрга: <math>R_u = \frac{F_u}{S_0} = \frac{4 \cdot 2800 \text{ N}}{\pi \cdot (3 \text{ mm})^2} = 396,12 \text{ MPa}</math></li> <li>specifični raztezek: <math>A = \frac{\Delta l_u}{l_0} = \frac{3,8 \text{ mm}}{20 \text{ mm}} \cdot 100 \% = 19 \%</math></li> <li>kontrakcija: <math>z = \frac{\Delta S_u}{S_0} \cdot 100 \% = \frac{7 \text{ mm}^2}{16 \text{ mm}^2} = 43,75 \%</math></li> </ul>	

## 5. naloga: Kameni agregat

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila																																							
5.1	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ nadmerno zrno: G</li> <li>podmerno zrno: M</li> <li>fini agregat: A</li> <li>grobi agregat: L</li> <li>fini delci: K</li> <li>prašnati delci: I</li> <li>glinasti delci: J</li> </ul>																																								
5.2	9	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Sito (mm)</th> <th>Presevek skozi sito (%)</th> <th>Ostanek na situ (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>63,0</td><td>100,0</td><td>0</td></tr> <tr><td>31,5</td><td>93,1</td><td>6,9</td></tr> <tr><td>16,0</td><td>81,7</td><td>11,4</td></tr> <tr><td>8,0</td><td>69,1</td><td>12,6</td></tr> <tr><td>4,0</td><td>53,9</td><td>15,2</td></tr> <tr><td>2,0</td><td>32,5</td><td>21,4</td></tr> <tr><td>1,0</td><td>16,4</td><td>16,1</td></tr> <tr><td>0,500</td><td>10,5</td><td>5,9</td></tr> <tr><td>0,250</td><td>7,7</td><td>2,8</td></tr> <tr><td>0,125</td><td>4,5</td><td>3,2</td></tr> <tr><td>0,063</td><td>3,5</td><td>1,0</td></tr> <tr><td>DNO</td><td>–</td><td>3,5</td></tr> </tbody> </table>	Sito (mm)	Presevek skozi sito (%)	Ostanek na situ (%)	63,0	100,0	0	31,5	93,1	6,9	16,0	81,7	11,4	8,0	69,1	12,6	4,0	53,9	15,2	2,0	32,5	21,4	1,0	16,4	16,1	0,500	10,5	5,9	0,250	7,7	2,8	0,125	4,5	3,2	0,063	3,5	1,0	DNO	–	3,5	Kot pravilna rešitev se upoštevajo smiselni približki, navedeni v preglednici.
Sito (mm)	Presevek skozi sito (%)	Ostanek na situ (%)																																								
63,0	100,0	0																																								
31,5	93,1	6,9																																								
16,0	81,7	11,4																																								
8,0	69,1	12,6																																								
4,0	53,9	15,2																																								
2,0	32,5	21,4																																								
1,0	16,4	16,1																																								
0,500	10,5	5,9																																								
0,250	7,7	2,8																																								
0,125	4,5	3,2																																								
0,063	3,5	1,0																																								
DNO	–	3,5																																								