



Državni izpitni center



M 0 7 2 8 0 1 1 3

JESENSKI ROK

MATERIALI

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Petek, 31. avgust 2007

SPLOŠNA MATURA

OSNOVNI MODUL

01. NALOGA

1. Materiali so snovi, iz katerih so zgrajene različne naprave, konstrukcije, stroji, orodje, različne vsakdanje uporabne stvari ...
(2 točki)
2. Znanost o materialih se ukvarja predvsem s pridobivanjem osnovnega teoretičnega znanja o materialih – njihovi zgradbi, lastnostih, predelavi ...; inženirstvo pa te dosežke uporablja in uveljavlja v življenju tako, da naredi različne materiale in izdelke za uporabo.
(3 točke)

02. NALOGA

1. Ionska, kovalentna, kovinska.
(1 točka)
2. V splošnem nastajajo zaradi težnje atomov, da zavzamejo – dobijo stabilno elektronsko konfiguracijo – polne zunanje lupine (kakršno imajo inertni plini).
(2 točki)
3. Sekundarne ali fizikalne – Van der Waalsove.
(1 točka)
4. Vodikova vez.
(1 točka)

03. NALOGA

1. Naključen, nepravilen razpored atomov ali ionov. (Red kratkega dosega.) 1 točka
Notranja urejenost, ki se pogosto kaže tudi v zunanji obliki. (Red dolgega dosega.) 1 točka
(2 točki)
2. Za kovine in velik del nekovinskih anorganskih (keramičnih) materialov.
(1 točka)
3. Steklo, staljene snovi (kovinske taline, taline, soli ...)
(1 točka)
4. Staljene kovine, ohlajene z veliko hitrostjo (tudi v trdnem stanju zadržijo atomi enak ali podoben razpored, kakršnega so imeli v talini).
(1 točka)

04. NALOGA

1. Elastična in plastična deformacija.
(1 točka)
2. Nastopi, ko je sila še tako majhna, da deluje samo na vezi med atomi, te se raztegnejo; ko silo umaknemo, se vezi in atomi vrnejo v primarno lego.
(1 točka)
3. Napetost je linearno odvisna od raztezka in konstante – elastičnega modula materiala.
(2 točki)
4. Material z velikim elastičnim modulom ima močne vezi med atomi, potrebne so velike sile za elastično deformacijo materiala. Modul je merilo togosti materiala. Tog material z velikim modulom elastičnosti obdrži svojo obliko in velikost tudi pri veliki napetosti.
(1 točka)

05. NALOGA

1. Natezni preizkus, merjenje trdote, udarni preizkus (preizkus žilavosti), preizkus lezenja in preizkus utrujenosti. Za štiri lastnosti 2 točki.
(2 točki)
2. Trdoto.
(1 točka)
3. Jekleno kroglico ali kroglico iz karbidne trdine za določen čas (10–15 sekund) vtisnemo v površino preizkušane materiala pod določeno obremenitvijo. Premer odtisa, ki ga pusti kroglica, izmerimo v dveh smereh, ki sta pravokotni ena na drugo z optičnim mikroskopom.
(2 točki)

06. NALOGA

1. Dani kovini v staljenem stanju dodamo eno, dve ali več komponent. Komponenta je vsaka dodana kovina ali nekovina.
(1 točka)
2. Uporabnost čistih kovin je v praksi zelo omejena. Z dodajanjem komponent njihove lastnosti izboljšamo oziroma jih prilagodimo uporabi na različnih področjih.
(1 točka)
3. Zlitina železa z ogljikom.
(1 točka)
4. Toplotna obdelava jekla so postopki, pri katerih material segrejemo na določeno temperaturo, nato (po določenem času) pa ga ohladimo.
(1 točka)
5. S toplotno obdelavo pridobimo lastnosti, ki so za neko področje uporabe najboljše.
(1 točka)

07. NALOGA

1. Polimerizacija je povezovanje molekul.
Polikondenzacija je povezava enakih ali različnih molekul pri razpadanju enega od materialov (voda, amonijak).
Poliadicijska je povezovanje enakih ali različnih molekul brez razpadanja enega od materialov.
(3 točke)
2. Plastične mase so mnogo lažje, imajo manjšo gostoto, enostavnejšo predelavo – primerno za masovno proizvodnjo, običajno ni potrebna dodatna obdelava, dobra odpornost proti kemikalijam in vlagi, dobre električne lastnosti, dobre izolacijske lastnosti, gladke, enakomerne površine, ni potrebno barvanje kot zaščita pred korozijo, enostavno barvanje v poljubnih odtenkih.
Slabše mehanske lastnosti, slabša odpornost proti toploti, stabilnost dimenzij s časom pada.
Neodpornost proti staranju, popravila na izdelkih iz plastičnih mas so težavna ali neizvedljiva, posebne tehnične plastične mase z ekstremno dobrimi lastnostmi so zelo drage, večja obremenjenost okolja.
(2 točki)

08. NALOGA

1. V metamorfno.
(1 točka)
2. Kiparstvo, stenske in talne obloge (slabša kakovost za apno).
(2 točki)
3. Obstoje na mrazu, velika trdnost, majhna obraba.
(2 točki)

09. NALOGA

$$1. E = 1,2 \cdot 10^{11} \frac{\text{N}}{\text{m}^2}, \varepsilon = 0,001 = 1 \cdot 10^{-3}, D = 0,4 \text{ mm} = 0,4 \cdot 10^{-3}, \sigma = E \varepsilon$$

$$F = E \varepsilon = 1,2 \cdot 10^{11} \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot 10^{-3} \frac{\pi (4 \cdot 10^{-4})^2}{4} = 1,2 \cdot 10^{11} \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot 10^{-3} \cdot 4 \pi 10^{-8} = 15 \text{ N}$$

$$\varepsilon = 1,9 \cdot 10^{-3}, F = E \varepsilon = 1,2 \cdot 10^{11} \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot 1,9 \cdot 10^{-3} \frac{\pi (4 \cdot 10^{-4})^2}{4} = 28,7 \text{ N}$$

(10 točk)

$$2. F = 2000 \text{ N}, \sigma = 500 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}, \sigma = \frac{F}{S}, \sigma \cdot \frac{\pi d^2}{4} = F, d = 2,26 \text{ mm},$$

$$d_2 = 2 \cdot 2,26 \text{ mm} = 4,52 \text{ mm}$$

(6 točk)

$$3. d_0 = 3 \text{ mm}, d_1 = 1 \text{ mm},$$

$$\varepsilon (\%) = r (\%) = \frac{d_0 - d_1}{d_0} \cdot 100 \% = \frac{3 \text{ mm} - 1 \text{ mm}}{3 \text{ mm}} \cdot 100 \% = 66,7 \%$$

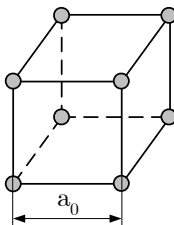
(4 točke)

10. NALOGA

1. A. J. Bravais je dokazal, da se s 14 osnovnimi celicami opišejo vse možne prostorske mreže. Osnovne celice lahko razdelimo v štiri skupine: 1) enostavne (preproste), 2) telesno centrirane, 3) ploskovno centrirane in 4) s centrirano osnovno ploskvijo.

(2 točki)

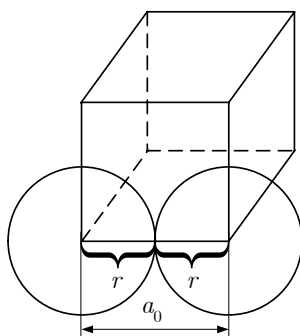
2.



$$\left(\frac{1}{8} \cdot \frac{\text{mrežne točke}}{\text{oglišča}} \right) \cdot \left(8 \cdot \frac{\text{oglišča}}{\text{el. celica}} \right) = \frac{1 \text{ mrežna točka (atomi)}}{\text{osnovna celica}}$$

(6 točk)

3.



$$a_0 = 2r$$

(6 točk)

$$4. f_z = \frac{N \cdot V_A}{V_0} = \frac{1 \cdot 4\pi r^3}{(2r)^3 \cdot 3} = \frac{\pi}{6} = 0,52$$

(6 točk)

MODUL GRADBENIŠTVO**01. PREISKAVE MATERIALOV, NAPETOSTI**

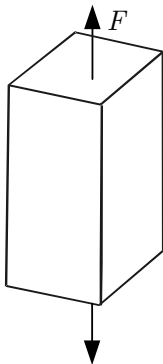
1. Standardne preiskave izvajamo zato, da omogočimo pravilen in smiseln izbor materialov za gradnjo posameznih objektov, kar omogoča njihovo funkcionalnost, stabilnost, estetiko, trajnost, ekonomičnost. Izvajamo jih po različnih postopkih, pravilnikih in standardih. (3 točke)
2. To so napake zaradi nepozornosti osebe, ki te meritve opravlja. Take rezultate je treba odpraviti, da ne bi vplivali na končni rezultat. (1 točka)

$$3. \bar{X} \sum_{i=1}^{i=n} X_i = 0,995$$

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(\bar{X} - X_i)^2}{n}} = 0,011$$

(6 točk)

$$4. \sigma = \frac{F}{S} = \frac{120 \text{ N}}{0,0001 \text{ m}^2} = 1,2 \text{ MPa}$$

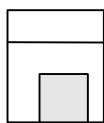


(6 točk)

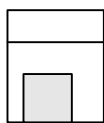
02. GOSTOTA, VARNOSTNI KOLIČNIK

1.

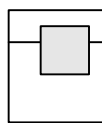
aluminij



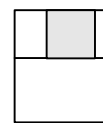
granit



les



stiropor



(4 točke)

$$2. V = V_2 - V_1 = 1,9 \text{ l} - 0,9 \text{ l} = 1,0 \text{ l} = 1,0 \text{ dm}^3 = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 0,001 \text{ m}^3$$

$$m = \rho V = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 0,001 \text{ m}^3 = 2 \text{ kg}$$

(4 točke)

$$3. a = 12 \text{ cm}, b = 25 \text{ cm}, c = 6,5 \text{ cm}, d = 1 \text{ cm}$$

$$m = \rho V, V = V_{\text{polni}} - V_{\text{praznine}}$$

$$V = (S_1 - S_2) c = \left(ab - \left(\frac{\pi d^2}{4} \right) 9 \right) c = 1950 \cdot 10^{-6} - 46 \cdot 10^{-6} = 1904 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$m = 1904 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 \cdot 1600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 3,05 \text{ kg}$$

(5 točk)

$$4. v = \sigma_p / \sigma_d = 4,6 \text{ MPa} / 2,3 \text{ MPa} = 2$$

(3 točke)

03. KERAMIKA, KAMENI AGREGAT

1. Sodobna ali tehnična keramika navadno ni izdelana iz gline, temveč iz raznih oksidov, kakršni so korund in cirkonijev oksid, pa tudi različni karbidi in nitridi. Delimo jo v inženirsko keramiko, elektronsko keramiko in druge, kakršni sta biokeramika in nuklearna keramika.

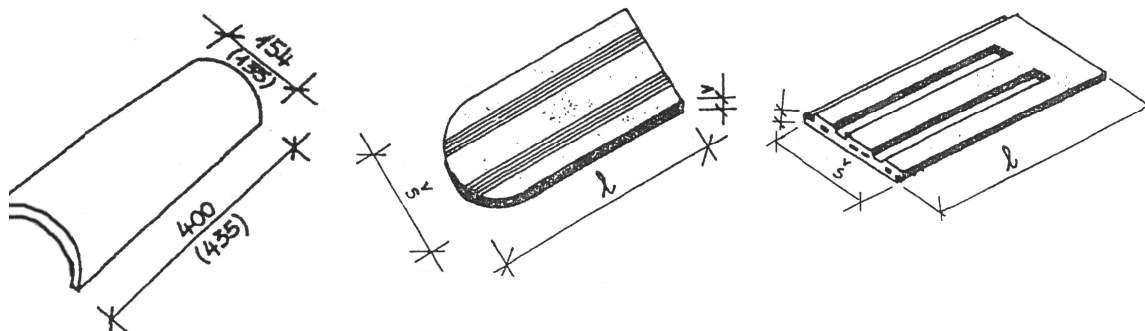
(2 točki)

2. Strešniki: korci, zarezniki, bobrovci, slemenjaki

Opeka NF, votlaki, radialna opeka,

Polnila, nosilci

Opečne cevi ...



(4 točke)

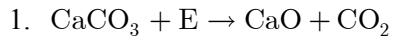
3.

Sito (mm)	Ostaneek na situ (g)	Presevek skozi sito (g)	Presevek skozi sito (%)	Ostaneek na situ (%)
63,0	0	13352	100,0	0
31,5	921	12431	93,1	6,9
16,0	1522	10909	81,7	11,4
8,0	1683	9226	69,1	12,6
4,0	2029	7197	53,9	15,2
2,0	2858	4339	32,5	21,4
1,0	2149	2190	16,4	16,1
0,500	788	1402	10,5	5,9
0,250	374	1028	7,7	2,8
0,125	427	601	4,5	3,2
0,063	134	467	3,5	1,0
DNO	467	-	-	3,5
	$\Sigma =$			

Masa frakcije

$$0 / 4 \text{ mm} = 467 \text{ g} + 134 \text{ g} + 427 \text{ g} + 374 \text{ g} + 788 \text{ g} + 2149 \text{ g} + 2858 \text{ g} = 7197 \text{ g}$$

(10 točk)

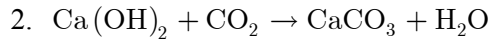
04. KARBONATNO STRJEVANJE

Apnenec, žgano apno (kalcijev oksid), ogljikov dioksid.

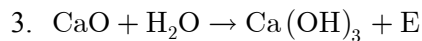
$$100,1 \text{ kg CaCO}_3 \dots\dots\dots 56,1 \text{ kg CaO}$$

$$125 \text{ kg CaCO}_3 \dots\dots\dots x$$

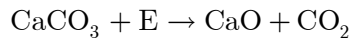
$$x = 56,1 \text{ kg} \cdot 125 \text{ kg} / 100,1 \text{ kg} = 70,1 \text{ kg CaO}$$

(4 točke)

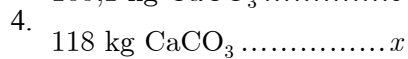
Gašeno apno, ogljikov dioksid, apnenec, voda.

(3 točke)

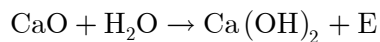
Reakcija je eksotermna.

(2 točki)

$$100,1 \text{ kg CaCO}_3 \dots\dots\dots 56,1 \text{ kg CaO}$$



$$x = 56,1 \text{ kg} \cdot 118 \text{ kg} / 100,1 \text{ kg} = 66,1 \text{ kg CaO}$$



$$56,1 \text{ kg CaO} \dots\dots\dots 18 \text{ kg H}_2\text{O}$$

$$66,1 \text{ kg CaO} \dots\dots\dots x$$

$$x = 18 \text{ kg} \cdot 66,1 \text{ kg} / 56,1 \text{ kg} = 21,2 \text{ kg H}_2\text{O} = 21,2 \text{ l vode}$$

(6 točk)

5. Zaradi karbonatnega strjevanja, pri katerem se v kemijskem procesu

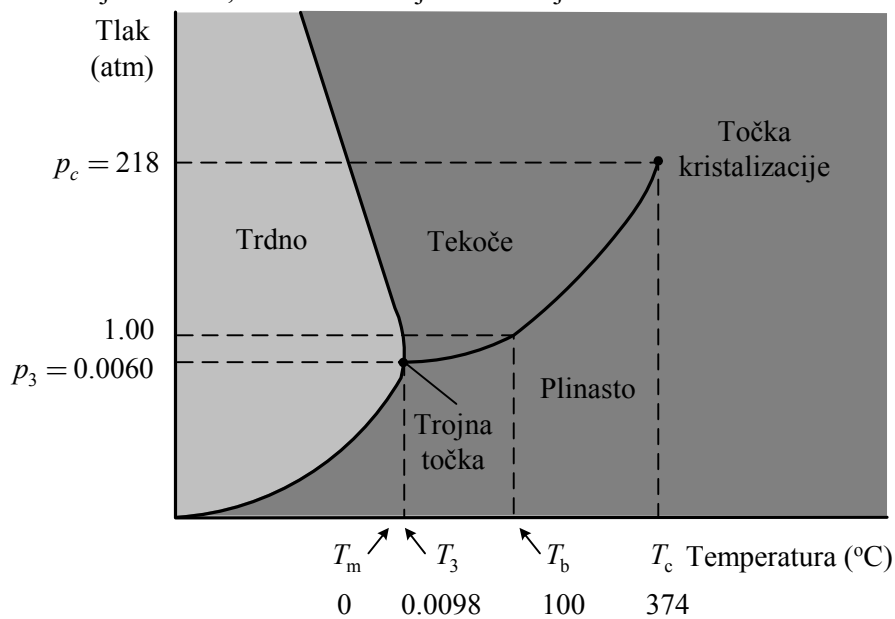
 $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ izloča voda, so objekti, zidani iz tovrstnega apnenega

materiala, prvo leto vlažni.

(1 točka)

05. KLASIFIKACIJA GRADBENIH MATERIALOV, VODA

- Pojem snov izhaja iz grške besede *materia* in predstavlja vse, kar nas v naravi obdaja.
Npr. zrak, voda itd. 2 točki
Surovina predstavlja material, ki ga lahko izkoriščamo. 2 točki
Npr. les, gramoz (4 točke)
- Glede na izvor ločimo:
– anorganska gradiva: beton, kamen, opeka, steklo ...
– organska gradiva: les, slama, trstika, bambus ... (4 točke)
- Voda pronica skozi prst in plasti kamnin v globino, dokler ne pride do nepropustne plasti kamnin, ki vodo zadržuje – to je vododržna plast. Nad njo voda napolni vsak kotiček v podzemlju. Vrhno plast te podzemne vode (podtalnice) imenujemo gladina podtalnice. Ponekod doseže gladina podtalnice zemeljsko površje in pride na dan v curku, ki ga imenujemo izvir. (3 točke)
- Fazni diagram vode nam kaže odvisnost števila faz od pritiska in temperature v enokomponentnem sistemu. Diagram ima tri polja. V poljih je obstojna le ena faza. Na mejnih krivuljah sta obstojni dve fazi, ki sta med seboj v ravnotežju. V stičišču krivulj – trojni točki, so obstojne tri faze, ki so med seboj v ravnotežju.



(5 točk)

MODUL LESARSTVO

01. DREVO IN LES

I.

1. Obstransko/lateralno delitveno/= meristemsko tkivo, ki z delitvami navznoter proizvaja celice lesa/= sek. ksilema, navzven pa »ličje«/= sek. floem. Drugače od primarnih vršnih/= apikalnih meristemov je kambij sekundarni meristem. (2 točki)
2. Sekundarni ksilem je tkivni kompleks/= organsko povezanih več tkiv, ki ga kambij proizvaja navznoter/= centripetalno, v smeri stržena. (2 točki)
3. Sekundarni floem, tj. tkiva, ki jih kambij proizvaja navzven.
.....Za vsak opis 1 točka, za vsako oznako na sliki 1 točka. (2 točki)

II.

1. Vrste tkiva: (a) osnovno tkivo je iz vlaken: pri iglavcih traheide ranega in kasnega lesa, pri listavcih – odvisno od dosežene evolucijske stopnje – traheide, vlaknaste traheide ali libriformska vlakna; (b) prevodno tkivo: pri iglavcih traheide (predvsem široke traheide ranega lesa!), pri listavcih pretežno ali izključno traheje (»vodovodne cevi«); (c) založno (»skladiščno«) vzdolžni in radialni/= trakovni parenhim.
.....Za vsako naštetto vrsto tkiva 1 točka. (3 točke)
2. Debele stene in ozki lumni z zakrnelimi piknjami. (1 točka)
3. Tanke stene, široki lumni, predrte krajne stene in bočne stene s številnimi piknjami. (1 točka)
4. Parenhimske celice imajo tanke stene, in dokler so del beljave, imajo protoplast/živo vsebino. Založno tkivo sestavljajo vzdolžno potekajoči parenhimski prameni (aksialni parenhim) in radialno potekajoči (strženski) trakovi. Parenhimske celice so namenjene prevajanju in skladiščenju rezervnih snovi /škrob/. (1 točka)

III.

1. Zgradba lesa iglavcev je enostavnejša od lesa listavcev. Pri iglavcih opravljajo traheide dvojno funkcijo: prevajalno in oporno. Pri evolucijsko naprednejših listavcih se je uveljavila delitev dela oziroma specializacija funkcij: vlakna opravljajo mehansko funkcijo, traheje pa prevajalno. Zato je zgradba listavcev kompleksnejša od zgradbe lesa iglavcev. Pri najnaprednejših listavcih /npr. veliki jesen/ sta mehanska in prevajalna funkcija vezani na visokospecializirana floemska vlakna in trahejno omrežje, ki ga obdaja aksialni parenhim.
.....Za vsako naštetto in pojasnjeno dejstvo 1 točka. (4 točke)

02. KRČENJE IN NABREKANJE

I.

1. Vezana ali higroskopska voda je voda, vezana v celičnih stenah. (1 točka)
2. Prosta ali kapilarna voda je v lumnih celic. (1 točka)
3. Krčenje lesa je posledica oddajanja vezane vode – volumenski skrček lesa je praktično enak volumnu oddane vezane vode. Nabrekanje lesa je posledica sprejemanja vezane vode. (Ko so celične stene nasičene z vodo = TNCS, ima les svoje maksimalne dimenzije.) (1 točka)
4. Ko ima les vlažnost TNCS ($U_{\text{maks}} \approx 28 - 30 \%$) so celične stene napojene z (vezano) vodo, medtem ko so lumni prazni. Les ima tedaj svoje maksimalne dimenzije. (2 točki)
5. Ob TNCS ima les svoje maksimalne dimenzije. Ko med sušenjem doseže vlažnost TNCS, se začne krčiti. Pri vlaženju se nabrekanje pri TNCS ustavi. TNCS ima velik pomen pri praksi tehničnega sušenja in sušenja na prostem/= »zračno« sušenje. (1 točka)

II.

1. a) $U_{\text{TNCS}} = 14 \%$ 2 točki
- b) Les stolov se bo med uravnovešanjem na zunanjem zraku navlažil za 6 % in pri tem ustrezno nabrekli. 2 točki (4 točke)
2. Les mora vselej imeti vlažnost, ki ustreza ravnovesni vlažnosti prostorov, pri čemer bodo lesni izdelki uporabljeni ali vgrajeni. Če ne, se bo les med vlažnostnim/higroskopskim uravnovešanjem krčil ali nabrekal, odvisno, ali je njegova vlažnost višja ali nižja od ravnovesne. (2 točki)

III.

1. Ravnovesna vlažnost $U_{\text{rav}} = 8,5 \%$ 1 točka
- $$\Delta l = l_1 \frac{(\beta_{\Delta U} (\%))}{100}, \beta_{\Delta U} = \beta_{\text{maks}} \frac{\Delta U}{U_{\text{TNCS}}}, \Delta l = l_1 \beta_{\text{maks}} \frac{\Delta U}{U_{\text{TNCS}}}$$
- Δl = skrček, l_1 = prvotna širina deske, $\beta_{\text{rad maks}}$ = maksimalni radialni skrček,
 U = lesna vlažnost v %, $U_{\text{TNCS}} = 28 \%$.
- $$\Delta l = l_1 \cdot \frac{\beta_{\Delta U} (\%)}{100}, \text{ sledi } \beta_{\Delta U} = \Delta l \cdot \frac{100}{l_1}, \beta_{\Delta U} = 1,5 \cdot \frac{100}{60} = 2,5 \%$$
- 1 točka
- $$\beta_{\Delta U} = \beta_{\text{rad maks}} \cdot \left(\frac{\Delta U}{30} \right), \text{ sledi } \Delta U = \beta_{\Delta U} \cdot \left(\frac{30}{\beta_{\text{rad maks}}} \right) = 2,5 \cdot \left(\frac{30}{5} \right) = 15 \%$$
- 1 točka
- Vlažnost parketnic pred vgraditvijo je bila $8,5 + 15 = 23,5 \%$ 1 točka (4 točke)

03. GOSTOTA IN POROZNOST

I.

- Masa in volumen lesnega vzorca sta izmerjena pri isti lesni vlažnosti U . Najvažnejši gostoti tega tipa sta gostota zračno suhega lesa $\rho_{12...15}$, pri lesni vlažnosti $U = 12...15\%$, to je pri ravnovesni vlažnosti na prostem, ki variira v odvisnosti od lokalnih razmer! (Za znanost je pomembna gostota lesa v sušilnično/»absolutno« suhem lesu ρ_0 . $\rho_u = \frac{m_u}{V_u} \left(\frac{kg}{m^3} \right)$.) (2 točki)
- Tako definirana gostota je neimenovano število. Uporabljajo jo zlasti v angleško govorečih deželah in jo zavajajoče imenujejo specific gravity, SG. Masa lesa se pri tem izračuna v absolutnem suhem stanju, volumen pa pri specficirani vlažnosti $d = \frac{\rho_{lesa}}{\rho_{vode \text{ pri } 4^\circ C}}$. (2 točki)
- (Prednost osnovne gostote je v tem, da jo je lahko izračunati: maso po sušenju v ventiliranem laboratorijskem sušilniku, volumen pa v svežem stanju oziroma pri vlažnosti $U \geq TNCS$.)

$$R = \frac{m_0}{V_{max}} \left[\frac{kg}{m^3} \right]$$

(2 točki)

II.

- V absolutno suhem stanju $U = 0\%$ je približno $1500 \frac{kg}{m^3}$ in je enaka za vse lesne vrste. (1 točka)
- Od prostorske porazdelitve celičnih sten oziroma od deleža posameznih tkiv, to je od anatomskih značilnosti: osnovno vlakneno tkivo (traheide iglavcev in razni tipi vlaken listavcev imajo debele stene in majhne lumne; traheje imajo velike lumne in zelo tanke celične stene.) (2 točki)
- Gvajak z gostoto $\rho_0 \approx 1200 \frac{kg}{m^3} \rho_0$ in balza z gostoto $\rho_0 \approx 80 - 120 \frac{kg}{m^3}$; domač primer sta beli gaber in lipa. (1 točka)
- Gvajak: velik delež vlaken z zelo debelimi stenami, črnjava z veliko ekstraktivov; uporaba: ležaji, zobata kolesa, kegljaške krogle, skulpture, ekstraktivi (»lignum vitae«). Les je gost, homogen, z majhno prečno krčitveno anizotropijo. (1 točka)
- Balza: delež vlaken s tankimi stenami zelo majhen, približno 60% parenhima; uporaba: izolacijske plošče, za modelarstvo, proteze, splavi (Kon Tiki). (1 točka)

III.

- Pri izračunu relativne gostote $d = \frac{\rho_{les}}{\rho_{voda}}$ se gostota lesa računa kot $\rho_{les} = \frac{m_0}{V_U}$, to je masa lesa vselej v absolutno suhem stanju (m_0) in volumen pri dejanski lesni vlažnosti (V_U). Tako izračunana lesna gostota se z naraščanjem vlažnosti zmanjšuje, ker se ob konstantni masi povečuje volumen lesa. Ob TNCS se nabrekanje lesa ustavi in d je nad TNCS konstanten. 2 točki
Pri »navadni gostoti« (ρ_U) se z vlaženjem do TNCS povečujeta masa in volumen, nad TNCS pa se nabrekanje »ustavi« in povečuje se le masa lesa, zato gostota lesa še vedno narašča, vendar počasneje kakor v higroskopskem območju, to je pod TNCS). 2 točki (4 točke)

04. MEHANSKE LASTNOSTI LESA

I.

1. Odpornost tvoriva ali dela konstrukcije proti lomu. Številsko, mehanska napetost

 $(v \frac{N}{mm^2} = \frac{MN}{m^2} = MPa)$, ki povzroči porušitev vzorca.*(1 točka)*

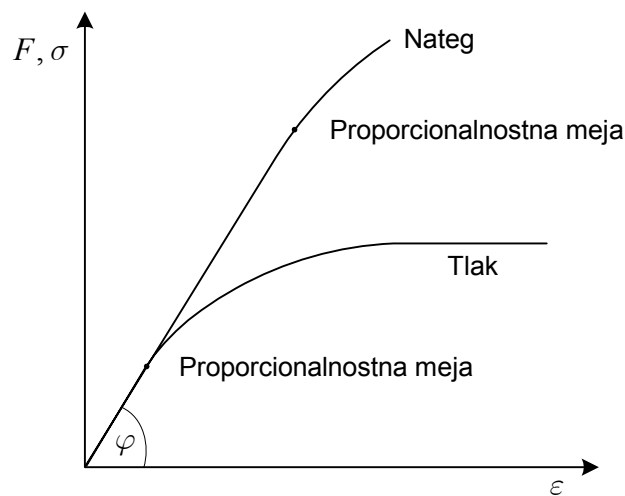
2. Odpor, ki ga daje tvorivo proti prodiranju/vtiskanju tršega poskusnega telesa.

(1 točka)

3. Meja proporcionalnosti je mehanska napetost, pod katero oziroma do katere je deformacija obremenjenega vzorca proporcionalna/sorazmerna napetosti. Pri lesu in lesnih tvorivih se meja proporcionalnosti praktično pokriva z mejo elastičnosti. Meja proporcionalnosti za tlak je nižja kakor za nateg.

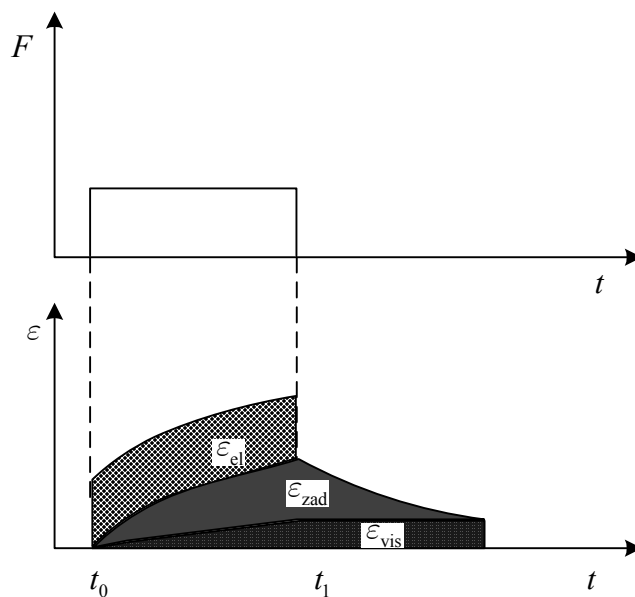
(1 točka)

4.

*(3 točke)*

II.

1.



- a) Na diagramu je prikazana odvisnost sile od časa in deformacije od časa. 1 točka
 b) Za vsako oznako po 1 točka. 3 točke
 ϵ_{el} = elastična deformacija, ϵ_{zad} = zadržana elastična deformacija, ϵ_{vis} = ireverzibilna viskozna deformacija
 c) Lezenje je povečevanje deformacije s časom pri konstantni obremenitvi. 1 točka
 (5 točk)

2. Sedlasta slemena starih hiš, usločene knjižne police.

(1 točka)

III.

1. Lastnosti so usmerjene: lastnosti so odvisne od anatomskih smeri.

(1 točka)

2. Ker je zgradba lesa anizotropna, so anizotropne tudi njegove fizikane in mehanske lastnosti. Pri vsaki izmerjeni lastnosti je treba zato vselej označiti smer: npr. tlačna trdnost vzdolžno, radialno in tangencialno.

Večina mehanskih lastnosti pri lesu izkazuje najvišje vrednosti v vzdolžni smeri, to je v smeri rasti smeri lesnih vlaken/= vzdolžno, longitudinalno, aksialno.

(3 točke)

05. LESNA TVORIVA

I.

1. Skupni izraz za lesne izdelke, predvsem plošče, ki se izdelujejo z razstavljanjem lesnega tkiva in ponovnim sestavljanjem, večinoma z dodajanjem drugih snovi (npr. umetnih smol, mineralnih veziv).
(2 točki)
2. (1) Vezani les iz navzkrižno lepljenega luščenega furnirja, (2) iverna plošča iz iveri in (3) vlaknena plošča iz vlaken. Za 3 našteta tvoriva 1 točka, za opis vsakega po 1 točka.
(4 točke)

II.

1. Oblikujemo poljubne dimenzije plošč, ki prekašajo dimenzije drevesa, znižamo ravnovesno vlažnost, povečamo dimenzijsko stabilnost, homogenost in zmanjšamo anizotropijo ter z dodatki zboljšamo druge lastnosti. Za vsako lastnost 1 točka.
(6 točk)

III.

1. Analiza življenjskega cikla (LCA) omogoča, da realistično ocenimo okoljsko »prijaznost«, škodljivost in energijsko potratnost uporabljenih materialov ter prepoznamo komponente, pri katerih je mogoče izvesti nujne okoljske »popravke«. LCA je zato pomemben instrument za optimiranje izdelka oz. zgradbe v ekonomskem in ekološkem pogledu. Omogoča oceniti količino energije in njeno čistost med pridobivanjem, obdelavo, predelavo in slednjič deponijo (»od zibke do groba«). 2 točki
Okoljsko prijazni izdelki imajo tržno prednost, saj postajajo kupci vse bolj okoljsko ozaveščeni in energijsko varčni. Hkrati se uveljavlja zakonodaja, ki daje prednost okoljsko prijazni praksi. LCA je tako postal bistveni element za promocijo lesa. Les v masivnem stanju, pa tudi kot tvorivo, pokaže svoje resnične prednosti pred konkurenčnimi materiali šele z LCA. Seveda je raba masivnega lesa okolju prijaznejša od lesnih tvoriv z visoko stopnjo dezintegracije lesa in več ali manj (tudi škodljivih) dodatkov. 2 točki
(4 točke)