



Š i f r a k a n d i d a t a :

**Državni izpitni center**



M 1 4 2 8 0 3 1 1

JESENSKI IZPITNI ROK

# MATERIALI

≡≡≡ Izpitna pola 1 ≡≡≡

Osnovni modul

**Četrtek, 28. avgust 2014 / 90 minut**

*Dovoljeno gradivo in pripomočki:*

*Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirko, šilček, računalno in ravnilo.*

*Kandidat dobi dva konceptna lista in ocenjevalni obrazec.*

**SPLOŠNA MATURA**

## NAVODILA KANDIDATU

**Pazljivo preberite ta navodila.**

**Ne odpirajte izpitne pole in ne začenjajte reševati nalog, dokler vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.**

Prilepite kodo oziroma vpišite svojo šifro (v okvirček desno zgoraj na tej strani in na ocenjevalni obrazec). Svojo šifro vpišite tudi na konceptna lista.

Izpitna pola vsebuje 10 strukturiranih nalog. Število točk, ki jih lahko dosežete, je 80. Za posamezno nalogo je število točk navedeno v izpitni poli.

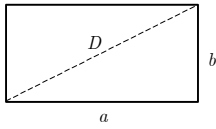
Rešitve, ki jih pišite z nalivnim peresom ali s kemičnim svinčnikom, vpisujte **v izpitno polo** v za to predvideni prostor. Kadar je smiselno, narišite skico, čeprav je naloga ne zahteva, saj vam bo morda pomagala k pravilni rešitvi. Pišite čitljivo. Če se zmotite, napisano prečrtajte in rešitev zapišite na novo. Nečitljivi zapisi in nejasni popravki bodo ocenjeni z 0 točkami. Osnutki rešitev, ki jih lahko napišete na konceptna lista, se pri ocenjevanju ne upoštevajo.

Pri reševanju nalog mora biti jasno in korektno predstavljena pot do rezultata z vsemi vmesnimi računi in sklepi. Če ste nalogo reševali na več načinov, jasno označite, katero rešitev naj ocenjevalec oceni. Poleg računskih so možni tudi drugi odgovori (risba, besedilo, graf ...).

Zaupajte vase in v svoje zmožnosti. Želimo vam veliko uspeha.

*Ta pola ima 16 strani, od tega 1 prazno.*

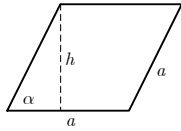


**Liki**

$$A = ab$$

$$O = 2(a + b)$$

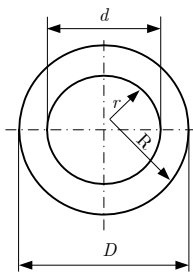
$$D = \sqrt{a^2 + b^2}$$



$$A = ah = a^2 \sin \alpha$$

$$h = a \sin \alpha$$

$$O = 4a$$



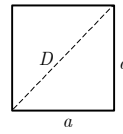
$$A = (R^2 - r^2)\pi = \frac{(D^2 - d^2)\pi}{4}$$

Zunanji obseg:

$$O = 2R\pi = D\pi$$

Skupni obseg:

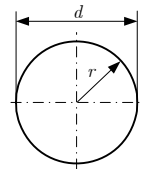
$$O = 2\pi(R + r) = \pi(D + d)$$



$$A = a^2$$

$$O = 4a$$

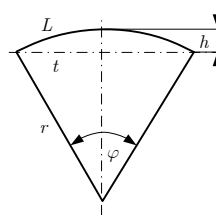
$$D = a\sqrt{2}$$



$$d = 2r$$

$$A = r^2 \pi = \frac{d^2 \pi}{4}$$

$$O = 2r\pi = d\pi$$

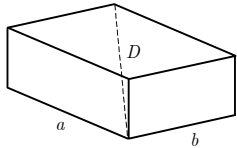


$$L = r\varphi$$

$$t = 2r \sin(\varphi/2)$$

$$h = r(1 - \cos(\varphi/2))$$

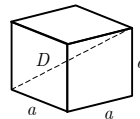
$$A = r^2 \varphi/2 = Lr/2$$

**Telesa**

$$V = abc$$

$$P = 2(ab + ac + bc)$$

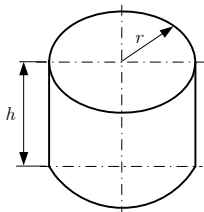
$$D = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$$



$$V = a^3$$

$$P = 6a^2$$

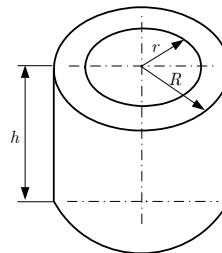
$$D = a\sqrt{3}$$



$$V = r^2 \pi h$$

$$P = 2\pi r(r + h)$$

Votli valj



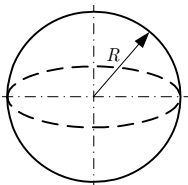
$$V = (R^2 - r^2)\pi h$$

Zunanja površina:

$$P = (R^2 - r^2 + 2Rh)\pi$$

Skupna površina:

$$P = 2\pi(R^2 - r^2 + (R + r)h)$$



$$V = 4\pi R^3/3$$

$$P = 4\pi R^2$$



## 1. naloga

1.1. Kaj želimo povedati o zgradbi materiala, ko rečemo, da ima neki material kristalno strukturo?

---



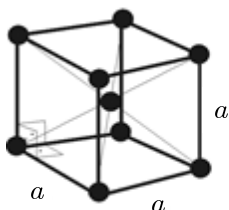
---



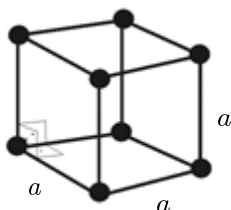
---

(1 točka)

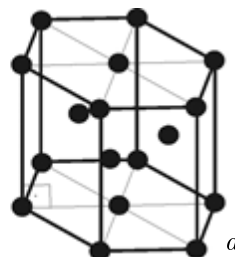
1.2. Na skicah so osnovne celice nekaterih kristalnih mrež. Katere so te mreže?



a)



b)



c)

Kristalne mreže na skicah so:

a) \_\_\_\_\_

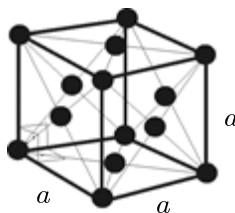
b) \_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_

(3 točke)

1.3. Na sliki je osnovna celica kubične ploskovno centrirane mreže. Koliko atomov v povprečju pripada eni osnovni celici v taki kristalni mreži? Obkrožite pravilni odgovor.

- A 2 atoma.
- B 4 atomi.
- C 8 atomov.
- D 12 atomov.



(1 točka)

**2. naloga**

2.1. Ena od temeljnih delitev materialov je delitev v tri velike skupine. Naštejte jih.

---

---

---

(2 točki)

2.2. V katere skupine materialov spadajo naštetih materiali? K vsakemu materialu pripišite, v katero skupino ga uvrščamo.

Les: \_\_\_\_\_

Žgana glina: \_\_\_\_\_

Porcelan: \_\_\_\_\_

Politetrafluoretilen (teflon): \_\_\_\_\_

Poliestrška smola, utrjena s steklenimi vlakni: \_\_\_\_\_

Armirani beton: \_\_\_\_\_

(3 točke)



### 3. naloga

3.1. Naštejte tri lastnosti, s katerimi bi opisali značilnosti nekega materiala.

---

---

---

(2 točki)

3.2. Naštejte značilne lastnosti (trdota, trdnost, krhkost, žilavost, električna in toplotna prevodnost ...), po katerih so si navedeni pari materialov podobni in po katerih se razlikujejo.

Termoplastični materiali in aluminij

Podobnosti: \_\_\_\_\_

---

Razlike: \_\_\_\_\_

---

Magnezijeva zlitina in svinec

Podobnosti: \_\_\_\_\_

---

Razlike: \_\_\_\_\_

---

Elastomerni in duroplastični materiali

Podobnosti: \_\_\_\_\_

---

Razlike: \_\_\_\_\_

---

Les in keramika

Podobnosti: \_\_\_\_\_

---

Razlike: \_\_\_\_\_

---

(3 točke)

**4. naloga**

4.1. Kako delimo polimerne materiale glede na izvor?

---

---

(1 točka)

4.2. Naštejte tri osnovne skupine sintetičnih polimernih materialov.

---

---

---

(2 točki)

4.3. Opišite lastnosti termoplastov in duroplastov.

---

---

---

---

---

---

---

(2 točki)

**5. naloga**

5.1. Pojasnite razliko med kovino in kovinsko zlitino.

---

---

---

---

---

---

---

---

(1 točka)

5.2. Zakaj uporabljamo čiste kovine redkeje kakor zlitine?

---

---

---

---

---

---

---

---

(1 točka)

5.3. Kateri tip kemičnih vezi je značilen za kovinske materiale in katera značilna lastnost kovin je povezana s tem tipom vezi?

---

---

---

---

---

---

---

---

(3 točke)



**6. naloga**

- 6.1. Tri kocke enake velikosti imajo prostornino  $1 \text{ dm}^3$ . Veste, da je ena iz aluminija, druga iz bakra in tretja iz zlata. Kako bi ugotovili, iz katere kovine je katera kocka?

---

---

---

---

---

---

---

---

*(2 točki)*

- 6.2. Tri kocke enake velikosti imajo prostornino  $1 \text{ dm}^3$ . Ena je iz aluminija, druga je iz železa, tretja iz svineca. Kako bi ugotovili, iz katere kovine je katera kocka, če so zapakirane v črne plastične vrečke, tako da jih ne vidite? Kock ne smete vzeti iz vrečk.

---

---

---

---

---

---

---

---

*(2 točki)*

- 6.3. Aluminij, baker, zlato, železo in svinec se razlikujejo po mnogih lastnostih. Navedite vsaj eno od teh lastnosti, ki je niste navedli v odgovorih na vprašanji 6.1. in 6.2.

---

---

---

---

---

*(1 točka)*



## 7. naloga

7.1. Primerjajte propadanje kovinskih materialov in propadanje lesa.

---

---

---

---

---

---

---

---

(2 točki)

7.2. Razložite, kaj je recikliranje.

---

---

---

---

---

---

---

---

(1 točka)

7.3. Les je v nasprotju z drugimi materiali ogrožen zaradi biološkega razkroja. Razložite, zakaj ima les s stališča varovanja okolja in trajno vzdržne rabe virov kljub temu velikokrat prednost pred drugimi materiali.

---

---

---

---

---

---

---

---

(2 točki)

**8. naloga**

8.1. Narišite delovanje sil pri natezni, tlačni, upogibni in strižni obremenitvi.

Tlačna obremenitev:



Natezna obremenitev:



Upogibna obremenitev:



Strižna obremenitev:



(3 točke)

8.2. Pod vplivom delovanja zunanjih sil se materiali deformirajo. Če je sila dovolj majhna, je deformacija premo sorazmerna sili. Kateri zakon opisuje takšno obnašanje pri nateznih obremenitvah? Zapišite ime tega zakona in enačbo.

---

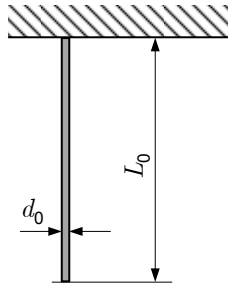
---

(2 točki)

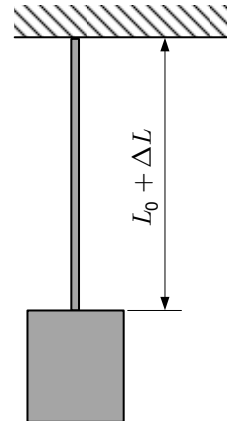


## 9. naloga

Žica okroglega prereza je pritrjena na nosilec, kakor kažeta spodnji sliki. Žica ima premer  $d_0 = 10$  mm in dolžino  $L_0 = 30$  m (slika A). Ko nanjo obesimo utež, ki jo obremeni s silo teže  $F_g = 20$  kN, se žica podaljša za absolutni raztezek  $\Delta L$  (slika B). Žica je izdelana iz aluminijeve zlitine, ki ima modul elastičnosti  $E = 70000$  MPa. Lastno težo žice zanemarite v vseh izračunih.



Slika A



Slika B

9.1. Izračunajte napetost v žici.

(3 točke)

9.2. Kolikšen je relativni raztezek žice  $\epsilon$ , če velja Hookov zakon?

(3 točke)

9.3. Kolikšen je absolutni raztezek žice  $\Delta L$ , če velja Hookov zakon?

(3 točke)



9.4. Kakšen premer bi morala imeti žica, da bi bil raztezek natančno 2 cm?

(6 točk)

9.5. Kolikšen bi moral biti modul elastičnosti  $E$ , da bi se žica premera 10 mm podaljšala za natančno 2 cm?

(5 točk)

**10. naloga**

- 10.1. Sto kilometrov (100 km) steklenih vlaken premera 0,02 mm tehta 78 g. Izračunajte gostoto steklenih vlaken.

(3 točke)

- 10.2. Stekleno vlakno ima premer 0,02 mm in se pretrga pri natezni sili 1,1 N. Palica iz poliestrske smole s prerezom  $20 \text{ mm}^2$  se pretrga pri natezni sili 1380 N. Izračunajte napetost, pri kateri se je pretrgalo stekleno vlakno (= natezno trdnost steklenega vlakna).

(3)

Izračunajte napetost, pri kateri se je pretrgala palica iz poliestrske smole (= natezno trdnost poliestrske smole).

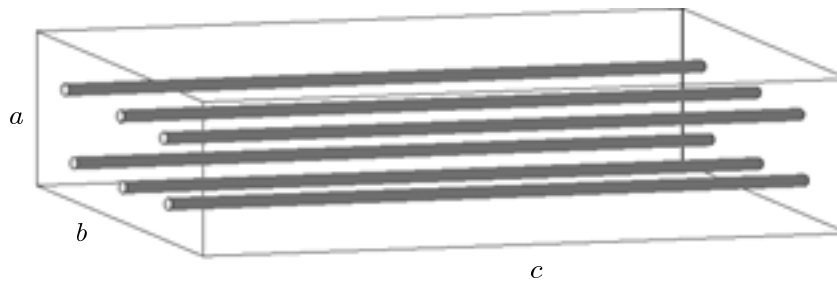
(3)  
(6 točk)



- 10.3. Palica na spodnji sliki je izdelana iz steklenih vlaken in poliestrske smole. Palica ima robove  $a = 10 \text{ mm}$ ,  $b = 20 \text{ mm}$  in  $c = 500 \text{ mm}$ , v njej pa je 250000 steklenih vlaken premera  $0,02 \text{ mm}$ . Izračunajte skupno prostornino vlaken.

(3)

Izračunajte prostornino poliestrske smole.



(3)  
(6 točk)

- 10.4. Izračunajte maso kompozitne palice iz prejšnjega vprašanja, če 40 % prostornine palice zavzemajo steklena vlakna. Gostota poliestrske smole je  $1500 \text{ kg/m}^3$ , gostota stekla pa  $2500 \text{ kg/m}^3$ .

(5 točk)



**Prazna stran**