



Š i f r a k a n d i d a t a :

---

---

**Državni izpitni center**

---

---



SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

# MATERIALI

≡≡≡ Izpitna pola 1 ≡≡≡

Osnovni modul

**Četrtek, 4. junij 2015 / 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.

---

---

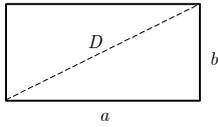
*Ta pola ima 16 strani, od tega 1 prazno.*



**PERIODNI SISTEM ELEMENTOV**

VIII  
18

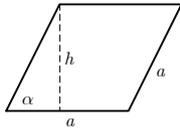
																		1																			2																			1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
																		<b>H</b>																			<b>He</b>																			<b>Ne</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
																		1,008																			4,003																			20,18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
																																				5																			6																			7																			8																			9																			10																			11																			12																			13																			14																			15																			16																			17																			18																			19																			20																			21																			22																			23																			24																			25																			26																			27																			28																			29																			30																			31																			32																			33																			34																			35																			36																			37																			38																			39																			40																			41																			42																			43																			44																			45																			46																			47																			48																			49																			50																			51																			52																			53																			54																			55																			56																			57																			58																			59																			60																			61																			62																			63																			64																			65																			66																			67																			68																			69																			70																			71																			72																			73																			74																			75																			76																			77																			78																			79																			80																			81																			82																			83																			84																			85																			86																			87																			88																			89																			90																			91																			92																			93																			94																			95																			96																			97																			98																			99																			100																			101																			102																			103																			104																			105																			106																			107																			108																			109																			110																			111																			112																			113																			114																			115																			116																			117																			118																			119																			120																			121																			122																			123																			124																			125																			126																			127																			128																			129																			130																			131																			132																			133																			134																			135																			136																			137																			138																			139																			140																			141																			142																			143																			144																			145																			146																			147																			148																			149																			150																			151																			152																			153																			154																			155																			156																			157																			158																			159																			160																			161																			162																			163																			164																			165																			166																			167																			168																			169																			170																			171																			172																			173																			174																			175																			176																			177																			178																			179																			180																			181																			182																			183																			184																			185																			186																			187																			188																			189																			190																			191																			192																			193																			194																			195																			196																			197																			198																			199																			200																			201																			202																			203																			204																			205																			206																			207																			208																			209																			210																			211																			212																			213																			214																			215																			216																			217																			218																			219																			220																			221																			222																			223																			224																			225																			226																			227																			228																			229																			230																			231																			232																			233																			234																			235																			236																			237																			238																			239																			240																			241																			242																			243																			244																			245																			246																			247																			248																			249																			250																			251																			252																			253																			254																			255																			256																			257																			258																			259																			260																			261																			262																			263																			264																			265																			266																			267																			268																			269																			270																			271																			272																			273																			274																			275																			276																			277																			278																			279																			280																			281																			282																			283																			284																			285																			286																			287																			288																			289																			290																			291																			292																			293																			294																			295																			296																			297																			298																			299																			300																			301																			302																			303																			304																			305																			306																			307																			308																			309																			310																			311																			312																			313																			314																			315																			316																			317																			318																			319																			320																			321																			322																			323																			324																			325																			326																			327																			328																			329																			330																			331																			332																			333																			334																			335																			336																			337																			338																			339																			340																			341																			342																			343																			344																			345																			346																			347																			348																			349																			350																			351																			352																			353																			354																			355																			356																			357																			358																			359																			360																			361																			362																			363																			364																			365																			366																			367																			368																			369																			370																			371																			372																			373																			374																			375																			376																			377																			378																			379																			380																			381																			382																			383																			384																			385																			386																			387																			388																			389																			390																			391																			392																			393																			394																			395																			396																			397																			398																			399																			400																			401																			402																			403																			404																			405																			406																			407																			408																			409																			410																			411																			412																			413																			414																			415																			416																			417																			418																			419																			420																			421																			422																			423																			424																			425																			426																			427																			428																			429																			430																			431																			432																			433																			434																			435																			436																			437																			438																			439																			440																			441																			442																			443																			444																			445																			446																			447																			448																			449																			450																			451																			452																			453																			454																			455																			456																			457																			458																			459																			460																			461																			462																			463																			464																			465																			466																			467																			468																			469																			470																			471																			472																			473																			474																			475																			476																			477																			478																			479																			480																			481																			482																			483																			484																			485																			486																			487																			488																			489																			490																			491																			492																			493																			494																			495																			496																			497																			498																			499																			500																			501																			502																			503																			5

**Liki**

$$A = ab$$

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

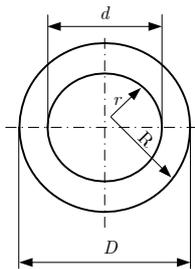
$$D = \sqrt{a^2 + b^2}$$



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

$$h = a \sin \alpha$$

$$O = 4a$$



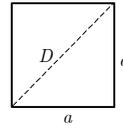
$$A = (R^2 - r^2)\pi = \frac{(D^2 - d^2)\pi}{4}$$

Zunanji obseg:

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

Skupni obseg:

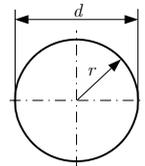
$$O = 2\pi(R + r) = \pi(D + d)$$



$$A = a^2$$

$$O = 4a$$

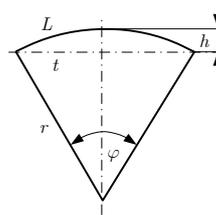
$$D = a\sqrt{2}$$



$$d = 2r$$

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

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

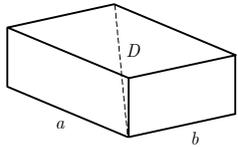


$$L = r\varphi$$

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

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

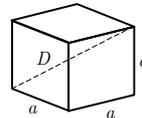
$$A = r^2 \varphi/2 = Lr/2$$

**Telesa**

$$V = abc$$

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

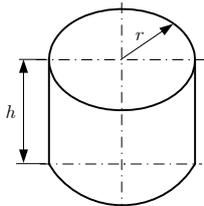
$$D = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$$



$$V = a^3$$

$$P = 6a^2$$

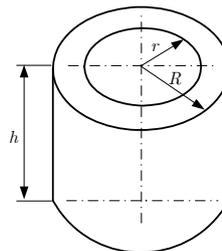
$$D = a\sqrt{3}$$



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

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

Votli valj



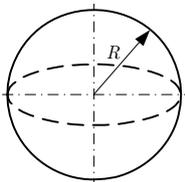
$$V = (R^2 - r^2)\pi h$$

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. Kako imenujemo najmanjši delec snovi, ki ima lastnosti kemičnega elementa?

\_\_\_\_\_ (1 točka)

1.2. Atomi so sestavljeni iz manjših delcev, od katerih imajo nekateri električni naboj, nekateri pa so električno nevtralni. Dopolnite spodnje trditve.

Negativni električni naboj imajo \_\_\_\_\_.

Električno nevtralni so \_\_\_\_\_.

Pozitivni električni naboj imajo \_\_\_\_\_.

Pri ionih je število elektronov različno od števila \_\_\_\_\_ (4 točke)

**2. naloga**

2.1. Kakšna urejenost atomov v prostoru je značilna za snovi z amorfno zgradbo?

---

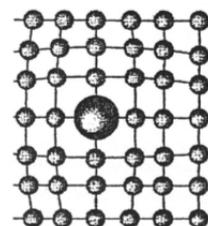
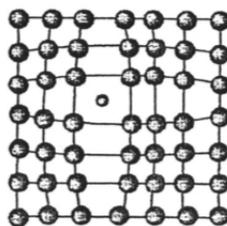
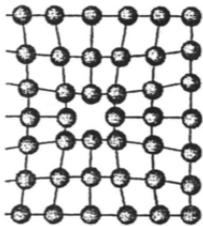
(1 točka)

2.2. Navedite en material, za katerega je značilna amorfna zgradba.

---

(1 točka)

2.3. Katere točkovne napake (nepopolnost) prikazujejo skice?



---

(3 točke)



### 3. naloga

- 3.1. V snoveh s kristalno zgradbo so lahko atomi v prostoru razporejeni na različne načine. Eden od njih je kubična ploskovno centrirana mreža. Skicirajte osnovno celico te mreže.

(1 točka)

- 3.2. Nekatere snovi lahko imajo različne kristalne strukture. Kako imenujemo ta pojav?

---

(1 točka)

- 3.3. Železo ima pri sobni temperaturi telesno centrirano kubično kristalno mrežo. Izračunajte faktor zapolnitve prostora.

(3 točke)



#### 4. naloga

- 4.1. Materiale delimo v različne skupine in podskupine: kovinski materiali, keramični materiali, polimerni materiali ... Zapišite, za katere skupine ali podskupine materialov so značilne v nadaljevanju navedene lastnosti.

Velika električna upornost: \_\_\_\_\_

Slaba toplotna prevodnost: \_\_\_\_\_

Nesposobnost plastične deformacije: \_\_\_\_\_

Žilavost: \_\_\_\_\_

Visoka temperaturna obstojnost: \_\_\_\_\_

Jih ulivamo, kujemo in toplotno obdelujemo: \_\_\_\_\_

Kovalentna in/ali ionska vez: \_\_\_\_\_

Majhna trdota: \_\_\_\_\_

Izdelani so iz najmanj dveh različnih materialov iz iste ali različnih osnovnih skupin:

\_\_\_\_\_

Občutljivost za toplotne šoke: \_\_\_\_\_

(5 točk)

**5. naloga**

5.1. Naštejte en polimerni material naravnega (rastlinskega ali živalskega) izvora.

\_\_\_\_\_ (1 točka)

5.2. Navedite en krhek in en žilav material.

Krhek material: \_\_\_\_\_

Žilav material: \_\_\_\_\_ (1 točka)

5.3. Katere od navedenih snovi niso keramični materiali?

HCl, CO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>, TiN, TiC, WC, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH

Keramični materiali niso: \_\_\_\_\_ (3 točke)

**6. naloga**

- 6.1. S helijem napolnjen balon vleče navzgor vzgonska sila  $F_{vz} = 20 \text{ kN}$ . Da ne odleti, mora biti pripet na utež. Na izbiro imamo tri železne uteži velikosti  $0,2 \text{ m}^3$ ,  $0,3 \text{ m}^3$  in  $0,4 \text{ m}^3$ . Na katero utež mora biti pripet balon, da se ne bo mogel dvigniti? Gostoto železa je  $\rho_{Fe} = 7,87 \text{ g/cm}^3$  in težnostni pospešek  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ .

(5 točk)

**7. naloga**

7.1. Sintetične polimerne materiale lahko delimo v skupine. Naštejte tri najpomembnejše skupine.

\_\_\_\_\_ (1 točka)

7.2. Kako imenujemo manjše molekule, iz katerih nastanejo polimeri?

\_\_\_\_\_ (1 točka)

7.3. Polimeri nastanejo iz monomerov s kemičnimi reakcijami med njimi. Naštejte kemične reakcije.

\_\_\_\_\_ (1 točka)

7.4. V katero skupino spadajo plastične mase, ki jih lahko večkrat predelamo? Katera njihova lastnost je pri tem zelo pomembna?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (2 točki)

**8. naloga**

8.1. Naštejte tri mehanske preizkuse.

---

---

---

*(1 točka)*

8.2. Naštejte tri veličine, ki jih določamo z nateznim preizkusom, in zapišite standardne oznake zanje.

---

---

---

*(2 točki)*

8.3. Opišite natezni preizkus.

---

---

---

---

---

---

---

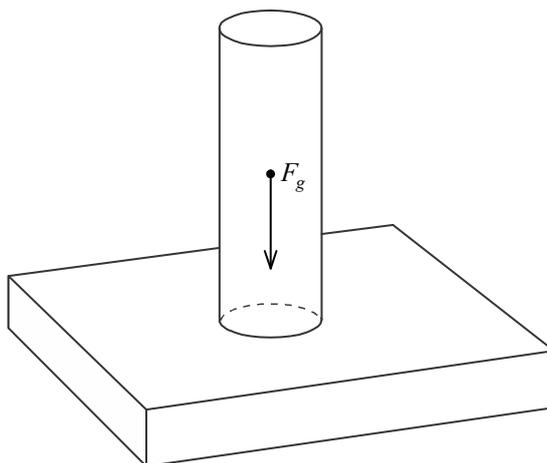
*(2 točki)*



## 9. naloga

Bakren valj postavimo na podstavek, kakor kaže skica. Zaradi lastne teže v valju nastane mehanska napetost.

Baker ima gostoto  $\rho_{\text{Cu}} = 8,90 \text{ g/cm}^3$ . Dolžina palice je  $L = 1 \text{ m}$ , njen premer je  $d = 100 \text{ mm}$ , masa je  $m = 69,9 \text{ kg}$ , sila teže pa  $F_g = 685,72 \text{ N}$ . Napetost tečenja (meja plastičnosti) je  $\sigma_{t02} = 310 \text{ MPa}$ .



9.1. Definirajte mehansko napetost in zapišite enoto zanjo.

---



---

(2)

Kako imenujemo mehansko napetost, ki nastane v valju?

---

(1)

V katerem prerezu (na katerem mestu) je napetost največja? Označite to mesto na skici s puščico.

---

(2)  
(5 točk)



- 9.2. Ali se bo valj na mestu, kjer je tlačna napetost največja, plastično deformiral ali bodo deformacije ostale v območju Hookovega zakona?

---

---

(5 točk)

- 9.3. Kako visok bi moral biti bakreni valj, da bi se začela plastična deformacija? Baker ima gostoto  $\rho_{\text{Cu}} = 8,90 \text{ g/cm}^3$ . Dolžina (višina) valja je  $L = 1 \text{ m}$ , premer  $d = 100 \text{ mm}$ , masa je  $m = 69,9 \text{ kg}$ , sila teže pa  $F_g = 685,72 \text{ kN}$ . Napetost tečenja (meja plastičnosti) je  $\sigma_{t02} = 310 \text{ MPa}$ .

(5 točk)

- 9.4. Valj je namesto iz bakra izdelan iz aluminija. Primerjajte napetost v bakrenem in aluminijastem valju. Gostota aluminija je  $\rho_{\text{Al}} = 2,70 \text{ g/cm}^3$ .

(5 točk)

**10. naloga**

10.1. Kako imenujemo deformacijo, ki po razbremenitvi ne izgine?

\_\_\_\_\_ (1)

Zapišite osnovne značilnosti elastične deformacije.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (1)  
(2 točki)

10.2. Palico dolžine 1 m in prereza  $200 \text{ mm}^2$  smo obremenili z natezno silo 210 kN. Pri tem se je palica podaljšala za 0,5 cm. Po razbremenitvi se je ponovno skrčila na prvotno dolžino. Privzemite, da so deformacije pri vseh vprašanjih v nalogi 10.2. v območju veljavnosti Hookovega zakona.

Kakšen je bil absolutni raztezek obremenjene palice?

\_\_\_\_\_ (1)

Definirajte relativni raztezek in zapišite enoto.

\_\_\_\_\_ (2)

Izračunajte relativni raztezek obremenjene palice.

\_\_\_\_\_ (2)

Kakšna bi bila absolutni in relativni raztezek, če bi bila palica pred obremenitvijo dvakrat daljša (= 2 m)?

\_\_\_\_\_ (2)

Kakšni bi bili absolutna in relativna deformacija, če bi palico obremenili z dvakrat večjo silo (= 420 kN)?

\_\_\_\_\_ (2)  
(9 točk)



- 10.3. V kakšnem razmerju bi morali biti dolžini obeh palic, da bi pri enaki natezni sili in enakem prerezu dosegli enako absolutno deformacijo  $\Delta L$  ?

(3 točke)

- 10.4. Žica s prečnim prerezom  $S = 2 \text{ mm}^2$  se pri natezni obremenitvi raztegne za 0,07 %, kar znaša 1,04 mm. Modul elastičnosti je  $E = 71,43 \text{ GPa}$ .

S kakšno silo je obremenjena žica?

(3)

Kakšna je bila dolžina neobremenjene žice?

(3)  
(6 točk)



**Prazna stran**