

TEMA UP2: UVODNA PREDAVANJA

Paper No. UP2

14030

ZNAČAJ TESTOVA U VISOKOM OBRAZOVANJU

Rade Doroslovački¹, Dragiša Vilotić², Vladimir Katić³, Srđan Kolaković⁴,
Darko Stefanović⁵, Ilija Kovačević⁶^{1,2,3,4,5,6}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija¹ftndean@uns.ac.rs, ²vilotic@uns.ac.rs, ³katav@uns.ac.rs, ⁴kolak@uns.ac.rs, ⁵darko.stefanovic@uns.ac.rs,⁶ilijak@uns.ac.rs

Kratak sadržaj: U sklopu nastavnih aktivnosti na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu primenjuju se različiti načini praćenja napredovanja znanja studenata. Rezultati ovakvih provera su veoma značajni za formiranje konačne ocene i spadaju u redovne predispitne obaveze. Jedan od najvažnijih metoda su i testovi, kao specifičan kratak oblik, kod kojeg način formiranja ima izuzetnu važnost za razumevanje i jasnost. U radu su ukratko objašnjeni osnovni principi sastavljanja testova, koji se primenjuju na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, a zatim je dat primer jednog testa. Na kraju su izvedeni odgovarajući zaključci.

Cljučne reči: Visoko obrazovanje, Testovi, Iskustva

THE IMPORTANCE OF TESTS IN HIGHER EDUCATION

Abstract: Within the teaching activities at the Faculty of Technical Sciences in Novi Sad, different ways of monitoring the progress of students' knowledge are applied. The results of such checks are very important for the formation of the final grade and are part of the regular prerequisites. One of the most important methods is tests, as a specific short form, in which the method of formation is of utmost importance for understanding and clarity. The paper briefly explains the basic principles of testing, which are applied at the Faculty of Technical Sciences in Novi Sad, and then gives an example of a test. Finally, appropriate conclusions were drawn.

Key Words: Higher Education, Tests, Experiences

1. UVOD

U sklopu nastavnih aktivnosti na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu primenjuju se različiti načini praćenja napredovanja znanja studenata [1,2]. Rezultati ovakvih provera su veoma značajni za formiranje konačne ocene i spadaju u redovne predispitne obaveze. Jedan od najvažnijih metoda su i testovi, kao specifičan sažet oblik ispita, kod kojeg način formiranja ima izuzetnu važnost za razumevanje [3]. Današnja kvalitetna nastava nezamisliva je bez vrhunskih testova.

Na Fakultetu tehničkih nauka predmete Algebra i Diskretna matematika pohađa veliki broj studenata, a u nastavnom procesu se duži niz godina koriste testovi [4]. Motivi za uvođenje testova bili su razni. Veliki broj studenata je vrlo komplikovano kvalitetno ispitati bez testova. Testovi od studenta zahtevaju apsolutno razumevanje definicija i teorema i ne zahtevaju učenje formulacija, definicija i teorema napamet, već samo njihovo razumevanje, što razbija monotonost kod studenata i učenje im postaje mnogo interesantnije i zabavnije. Praksa poslednjih 20 godina pokazala je koliko su testovi značajni za brže i kvalitetnije sticanje znanja i razumevanje gradiva koje se izlaže.

Za sastavljanje što kvalitetnijeg testa neophodna je velika stručnost, ljubav i vreme (entuzijazam). Kada se pogledaju testovi, koji su sastavljani pre 20 godina i današnji, vidi se ogromni napredak. U radu su ukratko objašnjeni osnovni principi sastavljanja testova, koji se primenjuju na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, a zatim je dat primer jednog testa.

2. OSNOVNI PRINCIPI U SASTAVLJANJU TESTOVA

Testovi obezbeđuju da se svi delovi gradiva obrađuju i proveravaju na ispitu, a ne da ocena ispita zavisi od "sreće" i subjektivnosti profesora. Jedino testovi omogućavaju da student spremi sve delove iz odgovarajućeg predmeta i da bude provereno njegovo znanje iz svih delova predmeta koji polaže.

Pitanja na testu treba da su jednostavna, ali da duboko proveravaju suštinu materije koja se proučava. U jednom zadatku na testu daje se obično od 4 do 10 odgovora od kojih su neki tačni, a neki netačni, odnosno broj tačnih odgovora može biti 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 ili 10. Ispred svakoga odgovora je redni broj, koji se zaokruži ako je odgovor tačan, a u suprotnom se ne zaokružuje.

Posebno su važni oni netačni odgovori koje treba tako suptilno kreirati i formulirati da netačnost može konstatovati samo student koji apsolutno razume sve pojmove, definicije i stavove (teoreme).

Vrednovanje urađenog testa od strane studenta takođe je veoma važna stavka. Na primer, ako ima osam odgovora i ako se proceni da zadatak treba da nosi na primer 10 poena, tada ako nema nijedne greške u tih osam odgovora, student dobija svih 10 poena, ako ima jednu grešku dobija 9 poena, ako ima dve greške dobija 8 poena, a ako ima tri greške dobija 7 poena. Međutim, ako ima više od tri greške dobija 0 poena, jer više od tri greške je već pokazatelj da je kandidat počeo da **zaokružuje na slučaj**. Procena koliko poena nosi svaki zadatak i posle koliko grešaka student dobija 0 poena je vrlo važna i ona je rezultat vrhunskog profesionalizma i iskustva.

Testovi nisu važni samo zbog provere znanja studenta, već njihova važnost je i u tome što značajno pomažu studentu da brže i lakše usvoji znanja sa velikim razumevanjem iz odgovarajućeg premeta.

Vrhunski test je najsigurniji način da se student proveri da li dobro razume određeno gradivo i takođe najbolji način da se studentu pomogne da potpuno razume materiju koju proučava.

Izuzetno je važno da profesor animira studente da što više postavljaju pitanja na predavanjima i vežbama, jer ta pitanja daju profesoru ideje za usavršavanje testa i doprinose kreativnosti profesora da stvara sve bolje i bolje testove.

Neki profesori kažu da su za njihov predmet testovi neefikasni i time nepotrebni. Međutim, to je potpuno netačno. Za vaki predmet je moguće sastaviti vrhunske testove, koji najviše doprinose obrazovanju samo je potrebno da je **profesor kompetentan i da uloži ogromni trud, sa velikom ljubavlju, zadovoljstvom i entuzijazmom**.

Posebno je važno pronalaženje reprezentativnih primera za testove, te se postavlja pitanje šta su to reprezentativni testovi? Reprezentativni testovi su oni, koji su jednostavni i vrlo razumljivi, ali u potpunosti razjašnjavaju (obuhvataju) sve delove materije, koja se proučava i daju ideje kako se rešava čitava klasa sličnih problema.

Naravno da test ne treba da bude jedini način provere znanja. Pored testova u prirodnim i tehničkim naukama na ispitu se daju i složeniji računski (problemski) zadaci, koje student treba da rešava.

Testovima se proverava razumevanje celokupnog gradiva, a zadacima se proverava kreativnost studenta.

Radi ilustracije načina na koje je organizovan i struktuiran test iz pomenuta dva predmeta, kao i metode iskazivanja rezultata pojedinih pitanja iz testa, u prilogu ovog rada dat je primer jednog testa (kolokvijuma) iz Algebre, kao i način iskazivanja rezultata (markiranjem koda odgovora). Može se uočiti da studenti brzo i jednostavno mogu izraziti svoj rezultat za pojedina pitanja ili zadatke iz testa i to na način da upišu oznaku „X“ u polje, koje reprezentuje njihov odgovor. Isto tako, pregledanje rezultata testova veoma je pojednostavljeno i omogućava brzo i precizno određivanje broja osvojenih poena i objavljivanje rezultata. Ovo je naročito pogodno u slučajevima kada veliki broj studenata polaže ispit i kada je objektivnost pregledanja rezultata i ocenjivanja veoma važna. Na taj način se izbegavaju greške, koje su moguće u klasičnom sistemu odgovaranja i ocenjivanja, a istovremeno obezbeđuje visoka efikasnost objavljivanja rezultata ispita.

3. ZAKLJUČAK

Savremena kvalitetna nastava je očevidno nezamisliva bez dobro osmišljenih ozbiljnih testova za čije kreiranje treba uložiti ogromno znanje, energiju, posvećenost i vreme. Obaveza svakog univerziteta je da u svojoj organizaciji kao sastavni deo rada uvede primenu testova. Reprezentativni testovi omogućavaju da se u potpunosti razjasne svi delovi materije, koja se proučava i da daju ideje kako se rešava čitava klasa sličnih problema.

4. LITERATURA

- [1] R.Doroslovački, V.Katić, „Razvojne aktivnosti nastavnog procesa na FTN-u“, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Edicija „Tehničke nauke – Monografije“, Br.56, FNT izdavaštvo, Novi Sad, 2014.
- [2] R.Doroslovački, D.Vilotić, V.Katić, I.Kovačević, D.Šešlija, S.Kolaković, I.Budak, Z.Konjović, G.Konjović, „Ankete studenata na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu“, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Edicija „Tehničke nauke – Monografije“, Br.76, FNT izdavaštvo, Novi Sad, 2018.
- [3] R.Doroslovački, „Mere za unapređenje obrazovnog sistema u Srbiji“, XIX skup Trendovi razvoja „Univerzitet na tržištu...“, Rad. br.OS-1, Maribor, Pohorje, 18-21.02.2013, pp.19-21.
- [4] R.Doroslovački, Lj. Nedović, „Testovi iz Algebre“, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Edicija „Tehničke nauke – Udžbenici“, Br.653, FTN Izdavaštvo, 2017.

PRILOG 1: Primer testa

Prezime, ime, br. indeksa: _____ 04.02.2011
Odsek E1 E2 (zaokruži) KOLOKVIJUM 2

Studenti koji kod pitanja do zvezdica naprave više od tri greške nisu položili ispit! U svakom zadatku dato je više odgovora, a treba zaokružiti tačne odgovore tj. slova ili brojeve ispred tačnih odgovora. U jednom istom zadatku broj tačnih odgovora može biti 0,1,2,3,...,svi. U nekim zadacima ostavljena su prazna mesta za upisivanje odgovora.

- Vektor normale ravni $\alpha : z = x$ je: 1) $(1, 0, 1)$ 2) $(1, 0, -1)$ 3) $(0, 1, 0)$ 4) $(-1, 0, 1)$ 5) $(1, 1, 1)$
Koordinate jedne njene tačke su: 6) $(0, 0, 0)$ 7) $(1, 0, 0)$ 8) $(0, 1, 0)$ 9) $(0, 0, 1)$ 10) $(1, 1, 1)$
- Sistem jednačina $ax + ay = a \wedge ax - ay = -a$ je određen za: 1) $a \neq 1$ 2) $a \neq -1$ 3) $a \neq 1 \wedge a \neq -1$ 4) $a \neq 0$ neodređen za: 5) $a = 1$ 6) $a = 0$ 7) $a = -1$ protivrečan za: 8) $a = 1$ 9) $a = 0$ 10) $a = -1$ 11) $a = -1 \wedge a = 1$
- Ako je $\vec{a} = (-2, 2, 1)$ i $\vec{b} = (1, -4, 8)$, tada je: 1) $|\vec{a}| =$ 2) $|\vec{b}| =$ 3) $\vec{a}\vec{b} =$ 4) $\vec{a} \times \vec{b} =$ 5) $\cos \angle(\vec{a}, \vec{b}) =$

- Ako je: $a = ((0, 0, 1), (0, 1, 0), (1, 0, 0))$ $b = ((1, 0, 0), (0, -1, 0))$ $c = ((0, 0, 1), (0, 1, 0), (1, 0, 0), (1, 2, 3))$
 $d = ((1, 1, 1), (2, 2, 2), (3, 3, 3))$, tada su nezavisne u $\mathbb{R}^3$: 1) a 2) b 3) c 4) d

- Ako je $A = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$, tada je: 1) $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 \end{bmatrix}^T$ 2) $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \end{bmatrix}$ 3) $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 \end{bmatrix}$

- Ako je $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & 0 \end{bmatrix}$, $C = \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}^{-1}$, tada:

- 1) $\det A$ je 0, 2 2) $\det B$ je 3, 0, -3 3) $\det C^{-1}$ je 5, $-\frac{1}{5}$, $\frac{1}{5}$, -5

- Format (m, n) , matrice linearne transformacije 1) $h(x) = 5x$ je $(0, 1), (1, 0), (1, 1)$; 2) $f(x, y) = x + 2y$ je $(2, 2), (2, 1), (1, 2)$; 3) $g(x, y) = (x, x - y, x + y)$ je $(2, 3), (3, 2), (2, 2)$; 4) $s(x, y) = x$ je $(2, 1), (1, 2), (1, 1)$
- Ispod svake matrice zaokružiti broj koji predstavlja njen rang.

$$\begin{bmatrix} 2 & 0 & 6 & 4 \\ 1 & 3 & 3 & 2 \\ 1 & 0 & 3 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 1 & -1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -4 & 2 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & 0 \\ 2 & 0 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & 3 \\ 3 & 3 \end{bmatrix}$$

1 2 3 1 2 3 1 2 3 1 2 3 0 1 2 1 2 3 1 2 3 0 1 2 0 1 2

- Neka je $\psi : \mathbb{R}^3 \rightarrow V$ definisana sa $\psi(x_1, x_2, x_3) = x_1\vec{i} + x_2\vec{j} + x_3\vec{k}$ tj. $\psi(\vec{x}_i, \vec{x}_j, \vec{x}_k) = \vec{x}$, gde su $(\mathbb{R}^3, \mathbb{R}, +, \cdot)$ i $(V, \mathbb{R}, +, \cdot)$ vektorski prostori uređenih trojki i slobodnih vektora. Da li je funkcija $\psi : \mathbb{R}^3 \rightarrow V$
1) linearna transformacija 2) injektivna 3) surjektivna 4) bijektivna 5) izomorfizam

- Neka su $\vec{x}, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ slobodni vektori i $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ jedinični međusobno normalni. Tada je: 1) $(\vec{x}_i)\vec{i} + (\vec{x}_j)\vec{j} + (\vec{x}_k)\vec{k} = \vec{x}$
2) $(\vec{x}_i)\vec{x}_j, \vec{x}_k \in \mathbb{R}^3$ 3) $(\vec{x}_i)^2 + (\vec{x}_j)^2 + (\vec{x}_k)^2 = \vec{x}\vec{x}$ 4) $(\vec{x}_i)\vec{i} + (\vec{x}_j)\vec{j} + (\vec{x}_k)\vec{k} \in \mathbb{R}^3$ 5) $(\vec{x}_i)\vec{i} + (\vec{x}_j)\vec{j} + (\vec{x}_k)\vec{k} = \vec{x}\vec{x}$

- Neka je skup $\mathcal{A} = \{(i, j) | i \in \{1, 2, \dots, m\} \wedge j \in \{1, 2, \dots, n\}\}$. Tada za matricu M_{mn} nad poljem $\mathbb{R}$ važi:

- 1) $M_{mn} : \mathcal{A} \rightarrow \mathbb{R}$ 2) $M_{mn} : \mathcal{A} \xrightarrow{1-1} \mathbb{R}$ 3) $M_{mn} : \mathcal{A} \xrightarrow{na} \mathbb{R}$ 4) $M_{mn} : \mathcal{A} \xrightarrow{1-1} \mathbb{R}$ 5) M_{mn} je linearna

- Vektori a i b nad poljem $\mathbb{R}$ su zavisni ako i samo ako je $\alpha a + \beta b = 0$ i:

- 1) $\alpha^2 + \beta^2 = 0$ 2) $\alpha \neq 0 \vee \beta \neq 0$ 3) $|\alpha| + |\beta| = 0$ 4) $(\alpha, \beta) \neq (0, 0)$ 5) svaki od α i β jednak nuli.

- Vektori a i b nad poljem $\mathbb{R}$ su nezavisni ako i samo ako $\alpha a + \beta b = 0$ implicira:

- 1) $\alpha^2 + \beta^2 \neq 0$ 2) $\alpha = 0 \wedge \beta = 0$ 3) $|\alpha| + |\beta| \neq 0$ 4) $(\alpha, \beta) = (0, 0)$ 5) bar jedan od α i β različit od nule.

- Vektri $\vec{a} = a_1\vec{i} + a_2\vec{j} + a_3\vec{k}$, $\vec{b} = b_1\vec{i} + b_2\vec{j} + b_3\vec{k}$ i $\vec{c} = c_1\vec{i} + c_2\vec{j} + c_3\vec{k}$ su komplanarni ako i samo ako:

a) $\text{rang} \begin{bmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{bmatrix} = 2$ b) $\text{rang} \begin{bmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{bmatrix} \leq 2$ c) $\text{rang} \begin{bmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{bmatrix} \leq 3$ d) $\begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix} = 0$

e) $\vec{a}(\vec{b} \times \vec{c}) = 0$ f) $(\exists \alpha, \beta \in \mathbb{R}) \vec{a} = \alpha\vec{b} + \beta\vec{c}$ g) $\alpha\vec{a} + \beta\vec{b} + \gamma\vec{c} = 0 \wedge \alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2 \neq 0$ h) $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$ je zavisna.

- Ako je $ABCD$ paralelogram, S presek dijagonala AC i BD , T težište trougla SCD i ako je $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$ i $\overrightarrow{BC} = \vec{b}$, tada je: 1) $\overrightarrow{BT} = -\frac{1}{2}\vec{a} + \frac{2}{3}\vec{b}$ 2) $\overrightarrow{BT} = -\frac{1}{2}\vec{a} + \frac{4}{5}\vec{b}$ 3) $\overrightarrow{BT} = -\frac{1}{3}\vec{a} + \frac{5}{6}\vec{b}$ 4) $\overrightarrow{BT} = -\frac{1}{2}\vec{a} + \frac{3}{4}\vec{b}$ 5) $\overrightarrow{BT} = -\frac{1}{2}\vec{a} + \frac{5}{6}\vec{b}$
- Ako je $\vec{x} = (5, 4, 3)$, $\vec{a} = (1, 0, 1)$, $\vec{b} = (0, 1, 1)$, $\vec{c} = (1, 1, 0)$ i $\vec{x} = \alpha\vec{a} + \beta\vec{b} + \gamma\vec{c}$, tada (α, β, γ) je: 1) $(3, 2, 1)$ 2) $(2, 3, 1)$ 3) $(3, 1, 2)$ 4) $(1, 2, 3)$ 5) $(1, 3, 2)$ 6) $(2, -1, 3)$ 7) $(2, 2, 3)$ 8) $(2, 1, 3)$ 9) $(2, 3, 3)$ 10) $(1, 1, 3)$
- Neka je tačka P presk ravni $\alpha: \vec{n}\vec{r} = \vec{n}\vec{r}_Q$ i prave $a: \vec{r} = \vec{r}_A + t\vec{a}$ i $\vec{n}\vec{a} \neq 0$. Tada je: 1) $\vec{r}_P = \vec{r}_A + \frac{(\vec{r}_Q - \vec{r}_A)\vec{n}}{\vec{a}\vec{n}}\vec{a}$ 2) $\vec{r}_P = \vec{r}_Q + \frac{(\vec{r}_A - \vec{r}_Q)\vec{n}}{\vec{a}\vec{n}}\vec{a}$ 3) $\vec{r}_P = \vec{r}_A + \frac{(\vec{r}_Q - \vec{r}_A)\vec{a}}{\vec{n}\vec{a}}\vec{n}$ 4) $\vec{r}_P = \vec{r}_A - \frac{(\vec{r}_A - \vec{r}_Q)\vec{n}}{\vec{a}\vec{n}}\vec{a}$ 5) $\vec{r}_P = \vec{r}_A + \frac{(\vec{r}_Q - \vec{r}_A)\vec{n}}{\vec{a}\vec{n}}\vec{n}$
- Neka su a, b i c zavisni vektori. Tada uređena trojka vektora $(a + b, a + c, b + c)$ je: 1) uvek zavisna 2) uvek nezavisna 3) zavisna ili nezavisna, tj. zavisi od izbora vektora a, b, c .
- Neka su a, b i c nezavisni vektori. Tada uređena trojka vektora $(a + b, a + c, -a + b - 2c)$ je: 1) uvek zavisna 2) uvek nezavisna 3) zavisna ili nezavisna, tj. zavisi od izbora vektora a, b, c .
- Za prave $m: \frac{x-2}{3} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z}{5}$ i $n: \frac{x-5}{-6} = \frac{y+1}{4} = \frac{z-5}{-10}$ važi: a) mimoilazne su ($m \cap n = \emptyset \wedge m \nparallel n$) b) paralelne su i različite ($m \parallel n \wedge m \neq n$) c) poklapaju se ($m = n$) d) seku se ($m \cap n = \{M\}$)
- $\vec{a} \perp \vec{b}$ ako i samo ako: 1) $\vec{a} \times \vec{b} = 0$ 2) $\vec{a}\vec{b} = 0$ 3) $\vec{a} \times \vec{b} \neq 0$ 4) $\vec{a}(\vec{b} \times \vec{c}) = 0$ 5) $\vec{a} = 0$ 6) $|\vec{a} \times \vec{b}| = |\vec{a}||\vec{b}|$
- Broj svih linearnih transformacija $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ za koje važi $f(xy) = f(x)f(y)$ je: a) 0 b) 1 c) 2 d) 3 e) 4 f) 5
- Neka su matrice $A = [a_{ij}]_{nm}$ i $B = [b_{ij}]_{nm}$ nad poljem $\mathbb{R}$. Tada postoji $\lambda \in \mathbb{R}$ takav da je: 1) $\text{rang}(A) = \text{rang}(B) \Rightarrow |\det(A)| = \lambda |\det(B)|$ 2) $\text{rang}(A) = \text{rang}(B) \Rightarrow \det(A) = \lambda \det(B)$ 3) $|\det(A)| = \lambda |\det(B)| \Rightarrow \text{rang}(A) = \text{rang}(B)$ 4) $\det(A) = \lambda \det(B) \Rightarrow \text{rang}(A) = \text{rang}(B)$
- Linearne transformacije su: 1) ravanske simetrije 2) osne simetrije 3) projekcije na ravan 4) projekcije na pravu 5) rotacije 6) translacije 7) kose projekcije 8) $f(x) = x + 1$ 9) $f(x, y) = -3x + y$ 10) $f(x) = (x, x)$
- Par $(\vec{a}, \vec{b})$ je kolinearan ako je on par: 1) nenula vektora 2) različitih vektora 3) neparalelnih vektora 4) vektora istoga pravca 5) za koji je $\vec{a} \times \vec{b} = 0$ 6) za koji je $\vec{a}\vec{b} = 0$ 7) za koji je $\vec{a} = 0$ 8) zavisnih vektora.
- Trojka slobodnih vektora $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$ je komplanarna ako je ona trojka: (nije ekvivalencija!) 1) nenula vektora 2) različitih vektora 3) paralelnih vektora 4) vektora istoga pravca 5) za koju je $\vec{a}(\vec{b} \times \vec{c}) = 0$ 6) za koju je $\vec{a} \times \vec{b} = 0$ 7) zavisnih vektora. 8) vektora čiji pravci su paralelni istoj ravni.
- Zaokružiti brojeve ispred podskupova $U_i \subseteq \mathbb{R}^3$ koji su podprostori i brojeve koji su ispred njihovih dimenzija. 1) $U_1 = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x = y\}$ 2) $U_2 = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x = -y\}$ 3) $U_3 = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x^2 - y^2 = 0\}$ 4) $U_4 = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x = y = z\}$ 5) $U_5 = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x^2 + y^2 + z^2 = 0\}$ dim U_1 je: 6) 0, 7) 1, 8) 2 dim U_2 je: 9) 0, 10) 1, 11) 2 dim U_4 je: 12) 0, 13) 1, 14) 2 dim U_5 je: 15) 0, 16) 1, 17) 2
- Neka je $a = (2, 2, 0)$, $b = (-3, 3, 0)$, $c = (1, -1, 0)$, $d = (-1, 1, 0)$, $e = (0, 0, 1)$, $f = (1, 0, 0)$, $g = (1, 2, 0)$. Zaokružiti broj koji je dimenzija potprostora V vektorskog prostora $\mathbb{R}^3$: 1) $V = L(b, c, d) \Rightarrow \dim(V)$ je: 1, 2, 3 2) $V = L(e, f, g) \Rightarrow \dim(V)$ je: 1, 2, 3 3) $V = L(a, b) \Rightarrow \dim(V)$ je: 1, 2, 3 4) $V = L(e, f, g) \Rightarrow \dim(V)$ je: 1, 2, 3 5) $V = L(b, c, e) \Rightarrow \dim(V)$ je: 1, 2, 3 6) $V = L(a, b, c) \Rightarrow \dim(V)$ je: 1, 2, 3 7) $V = L(a, g) \Rightarrow \dim(V)$ je: 1, 2, 3
- Ako je A kvadratna matrica reda 3, tada je: 1) $\text{rang } A = 3 \Leftarrow \det A \neq 0$, 2) $\det A = 0 \Rightarrow \text{rang } A = 0$ 3) $\det A = 0 \Leftarrow \text{rang } A \leq 2$, 4) $\det A = 0 \Rightarrow \text{rang } A = 3$ 5) $\text{rang } A = 3 \Rightarrow \det A \neq 0$, 6) $\text{rang } A = 3 \Leftarrow \exists A^{-1}$.
- Koje od tvrdjenja je tačno za bilo koje kvadratne matrice A, B, C reda 2 i svaki skalar λ : 1) $A(BC) = (AB)C$ 2) $(B+C)A = BA+CA$ 3) $(AB)^2 = A^2B^2$ 4) $A-B = B-A$ 5) $\det(AB) = \det(B)\det(A)$ 6) $\text{rang}(AB) = \text{rang}(A)\text{rang}(B)$ 7) $\det(A \cdot B) = \det(A) + \det(B)$ 8) $\det(\lambda A) = \lambda \det(A)$
- Neka su $a = \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{bmatrix}$, $n = \begin{bmatrix} n_1 \\ n_2 \\ n_3 \end{bmatrix}$, $x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}$ matrice kolone nad poljem $\mathbb{R}$. Tada je: 1) $(n^\top x)a = (an^\top)x$ 2) $(n^\top a)x = (xn^\top)a$ 3) $n^\top a = a^\top n$ 4) $na = an$ 5) $(n^\top x)a = n^\top(xa)$ 6) $a^\top n = 0 \Rightarrow a \perp n$
Napomena: $(\forall \lambda \in \mathbb{R}) [\lambda] \cdot A \stackrel{\text{def}}{=} \lambda \cdot A = \lambda A$, za svaku matricu A .

PRILOG 2: Primer obrasca za upis rešenja.

Prezime, ime, br. indeksa: _____ 04.02.2011
Odsek E1 E2 (zaokruži) **KOLOKVIJUM 2**
Staviti oznaku $\times$ u odgovarajući kvadratić ako je odgovor tačan i ostaviti kvadratić prazan ako je odgovor netačan.

1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

4.

1	2	3	4	5

5.

1	2	3

6. 1)

0	2

 2)

3	0	-3

 13)

5	$-\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	5

7. 1)

(0,1)	(1,0)	(1,1)

 2)

(2,2)	(1,2)	(2,1)

 3)

(2,3)	(3,2)	(2,2)

 4)

(2,2)	(1,2)	(2,1)

8.

1	2	3

1	2	3

1	2	3

1	2	3

0	1	2

1	2	3

1	2	3

0	1	2

0	1	2

9.

1	2	3	4	5

10.

1	2	3	4	5

11.

1	2	3	4	5

12.

1	2	3	4	5

13.

1	2	3	4	5

14.

a	b	c	d	e	f	g	h

15.

1	2	3	4	5

16.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

17.

1	2	3	4	5

18.

1	2	3

19.

1	2	3

20.

a	b	c	d

21.

1	2	3	4	5	6

22.

a	b	c	d	e	f

23.

1	2	3	4

24.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

25.

1	2	3	4	5	6	7	8

26.

1	2	3	4	5	6	7	8

27.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

28. 1)

1	2	3

 2)

1	2	3

 3)

1	2	3

 4)

1	2	3

 5)

1	2	3

 6)

1	2	3

 7)

1	2	3

29.

1	2	3	4	5	6

30.

1	2	3	4	5	6	7	8

31.

1	2	3	4	5	6