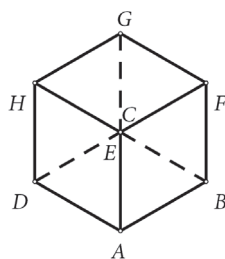




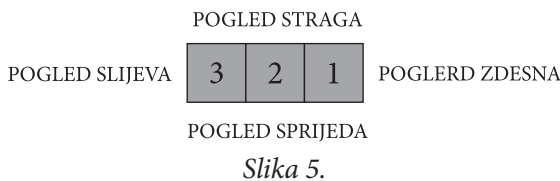
Nikol Radović, Sisak

KOCKASTO

- *Nacrtajte trodimenzijski prikaz geometrijske figure/građevine složene iz kockica ako je zadan plan gradnje. Kako bi vam bilo lakše, crtati ćemo/vizualizirati geometrijske figure/ građevine pomoću računala, tj. primjenjivat ćemo dinamični program Sketchpad 5.03 koji poznajete. Geometrijska figura/građevina zadana je planom gradnje i pogledima, Slika 5. – rekao je profesor Kosinus na početku novog druženja s Evom, Lukasom, Majom, Petrom i Šimunom.*



Slika 6.



- *Profesore, pokazali ste nam nekoliko različitih metoda vizualizacije trodimenzijskih geometrijskih figura. Crtamo li svi isto ili po izboru?* – upitao je Lukas.
- *Pitanje je na mjestu.* – odgovara profesor Kosinus i nastavlja: – *Svatko od vas neka odabere jednu od metoda vizualizacije, nacрта crtež te prezentira rješavanje.*

Naravno da je nastala „graja” jer su Petra i Eva željele crtati u perspektivi, Lukas i Šimun u izometriji, dok je Maja bila neodlučna.

- *Znate li kako primijeniti neku od metoda vizualizacije trodimenzijskih figura/građevina u dvodimenzijskom okruženje? Postoji li neka sličnost/razlika s crtanjem?* – pitanjma je profesor prekinuo nastalu graju.

Bubač, koji je drijemao na stolici, najednom je živnuo i priključio se raspravi.

- *Ma to je jednostavno.* – reče Bubač i nastavi: – *Prije smo svaku od metoda prikaza trodimenzijskih figura učili na kocki. Ova geometrijska figura/građevina složena je od kockica. Istu metodu primjenjujemo na svaku od kockica.*
- *Točno! Što je s bridovima? Crtamo li sve bridove?* – pitao je dalje profesor Kosinus.
- *Bridove pri crtanju ne smijemo „duplati”, nego paziti kako se slaže kockica do kockice i kockica na kockicu* – objašnjava Šimun.

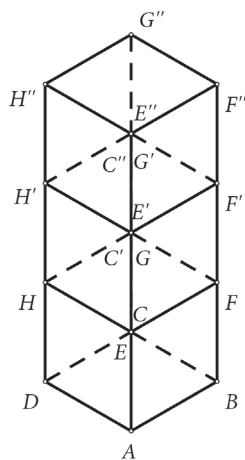


- Gornja strana kockice postat će donja strana kockice pri slaganju kockice na kockicu – nadopunjuje ga Maja.

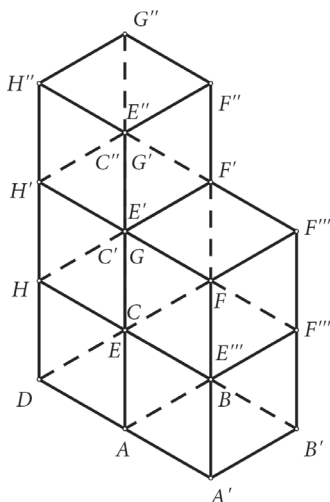
Bubač je predložio da Lukas crta geometrijsku figuru u *izometriji*, Maja u *kosoj projekciji*, Eva u *vojnoj projekciji*, Petra u *perspektivi jednog nedogleda*, a Šimun u *perspektivi dvaju nedogleda*.

Lukas prvi prezentira vizualizaciju geometrijske figure zadane planom gradnje metodom izometrije.

1. Prvo nacrtamo kocku $ABCDEFGH$ kao u **Primjeru 1.** iz Matke 94, Slika 6.
2. Prema zadanom *planu gradnje*, Slika 5. Na prvom kvadratiću je broj 3. To znači da su na tom mjestu tri kockice složene jedna na drugu. Jednu smo kockicu nacrtali. Još trebamo nacrtati dvije kockice „u visinu”. Jedan način je da ponavljamo opisani postupak iz Matke 94. Odlučio sam se za primjenu transformacije ravnine – translacije.
3. Označimo točke A i $E \rightarrow$ u izborniku *Transformacije* \rightarrow odaberemo naredbu *Označite vektor*. Označimo redom točke H, E, F i G i bridove $\overline{DH}, \overline{AE}, \overline{BF}$ i $\overline{CG} \rightarrow$ u izborniku *Transformacije* \rightarrow odaberemo naredbu *Translatirajte* \rightarrow Potvrdimo! Dok su slike točaka i bridova označene, translatiramo ih još jednom za isti vektor, Slika 7.
4. Prema zadanom *planu gradnje*, Slika 5., na drugom kvadratiću je 2, tj. uz već nacrtane 3 kockice bit će 2 kockice.
5. Označimo točke D i $A \rightarrow$ u izborniku *Transformacije* \rightarrow odaberemo naredbu *Označite vektor*. Označimo redom točke A, E, B, F, E' i F' i bridove $\overline{DA}, \overline{AB}, \overline{EB}, \overline{AE}, \overline{FB}, \overline{HE}, \overline{EF}, \overline{GF}, \overline{H'E'}, \overline{E'F'}$ i $\overline{F'G'} \rightarrow$ u izborniku *Transformacije* \rightarrow odaberemo naredbu *Translatirajte* \rightarrow Potvrdimo! Slika 8.



Slika 7.



Slika 8.

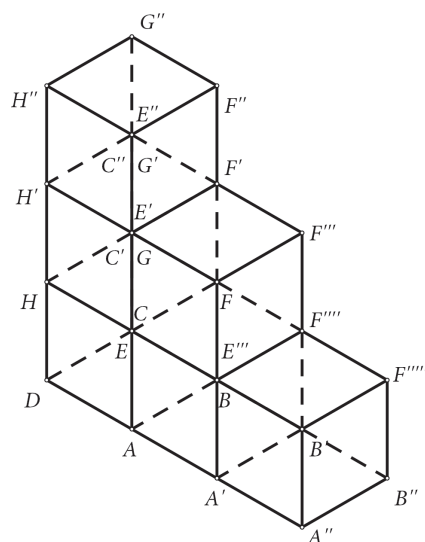


6. Za označeni vektor \overline{DA} translirajmo kocku $AA'B'BEE''F'''F$ i nacrtali smo u izometrijskoj geometrijsku figuru, Slika 9.

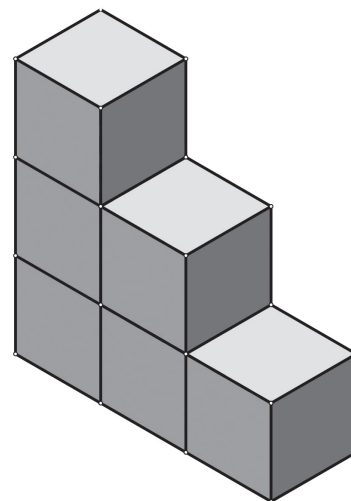
U svom prikazu rješenja Lukas naglašava da treba biti pažljiv zbog bridova koji će postati nevidljivi, ali i preklapanja nekih bridova kada crtamo one vidljive.

Bubač se ubacuje u prezentaciju: – *Ako se bridovi preklapaju, uvijek se crta vidljivi brid!*

7. Možemo dodati nijanse boje i izbrisati nevidljive bridove, Slika 10.



Slika 9.



Slika 10.

- Svi su zapljeskali Lukasovoj prezentaciji.
- Ovo je bila odlična prezentacija! Idući put na redu je Maja. – na kraju još jednog ugodnog geometrijskog druženja rekao je profesor Kosinus.

Literatura:

1. G. Bertoline, E. N. Wiebe, N. W. Hartman, W. A. Ross. *Technical Graphics Communication*, McGraw – Hill, 2009.
2. P. M. Van Hiele. *Developing Geometric Thinking through Activities That Begin with Play*. *Teaching Children Mathematics* 6, 1999., 310 – 316.



3. I. Martinić, P. Mladinić, N. Radović. *Nacrtna geometrija u IPAQ Peta projektu *** Mongeov postupak ** Aksonometrija*, V. gimnazija, Zagreb, 2016.
4. P. Mladinić, N. Radović. *Nacrtna geometrija *** Perspektiva ** Mongeov postupak * Aksonometrija*, PROVEN grupa, Zagreb, 2016.
5. V. Niče. *Deskriptivna geometrija*, Školska knjiga, Zagreb, 1992.
6. D. Palman. *Projiciranja i metode nacrtna geometrije*, Školska knjiga, Zagreb, 1982.
7. D. Palman. *Deskriptivna geometrija*, Element, Zagreb, 1996.
8. N. Radović. *Nacrtaj i Ti. Matka – časopis za mlade matematičare*. 24 (2015), 94, 129 – 133.
9. N. Radović, P. Mladinić. *Elementi perspektive*. Zbornik radova 5. kongresa nastavnika matematike RH, , Zagreb, 3. – 5. 7. 2012., 449 – 459.
10. N. Radović; R. Svedrec; T. Soucie; I. Kokić. *Vizualizacija prostora*, Poučak – časopis za metodiku i nastavu matematike, 11 (2012.), 49, 49 – 68.
11. M. Serra. *Discovering Geometry An Investigative Approach*, Key Curriculum Press, 2008.
12. L. B. Triglia, S. Sammarone, R. Zizzo. *Disegno Tecnico – Metodo tradizionale – uso del computer*, Zanichelli, 1992.
13. G. E. Vinson. *Essentials of Engineering Design Graphics*, Kendall/ Hunt Publishing Company, 2003.

Internetske adrese:

1. www.instituteforlearning.org (6. 9. 2017.)
2. <http://illuminations.nctm.org/Activity.aspx?id=4182> (6. 9. 2017.)

