



NACRTAJ I TI!

Nikol Radović, Sisak

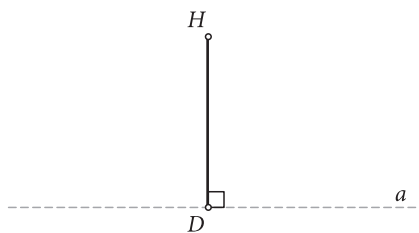
U Matkama 94. i 95. upoznali smo se s dvjema metodama vizualizacije trodimenzijskih geometrijskih figura u dvodimenzijaskome okruženju – *izometrijom* i *kosom projekcijom*. Nastavimo postupak.

Primjer 3. Nacrtajmo kocku.

- Nacrtajmo dužinu \overline{DH} proizvoljne duljine i okomite na donji rub ekrana, slika 17.
- Točkom D nacrtamo/konstruiramo okomicu a na dužinu \overline{DH} , slika 18.

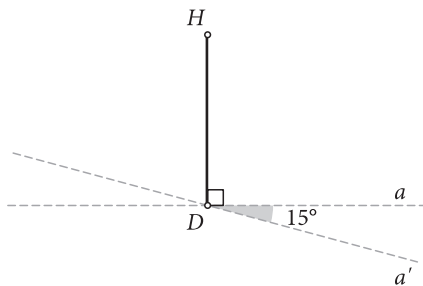


Slika 17.

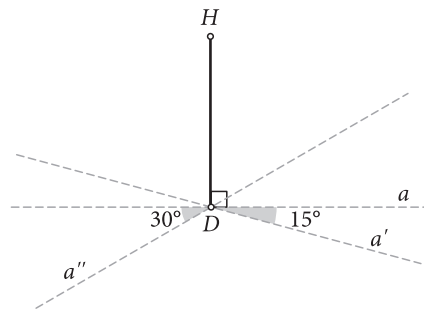


Slika 18.

- Pravac a rotiramo oko točke D za veličinu kuta od 15° (dva puta kratko kliknemo mišem na točku D – označeno je središte; označimo pravac $a \rightarrow$ Izbornik *Transformacije* \rightarrow naredba *Rotacija* \rightarrow veličinu kuta od 15°) u pravac a' , slika 19.



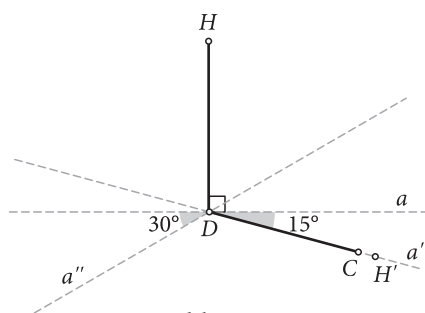
Slika 19.



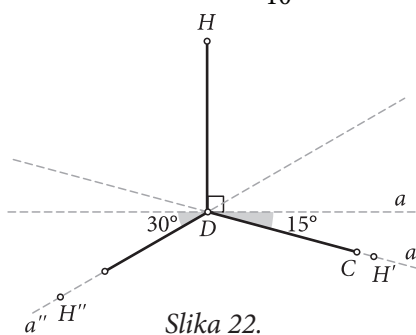
Slika 20.



- Pravac a rotiramo oko točke D za veličinu kuta od -30° (dva puta kratko kliknemo mišem na točku D – označeno je središte; označimo pravac $a \rightarrow$ Izbornik *Transformacije* \rightarrow naredba *Rotacija* \rightarrow veličinu kuta od 15°) u pravac a' , slika 20.
- Na pravcu a' nacrtajmo/konstruirajmo točku C takvu da vrijedi: $d(D,C) = \frac{9}{10}|DH|$ (točku C možemo konstruirati klasično prenošenjem duljine stranice kvadrata šestarom te dijeljenjem dužine u omjeru $9 : 1$ ili rotacijom točke H oko središta D u točku H' za veličinu kuta od 105° te dilatacijom točke H' oko središta D u točku C za koeficijent $\frac{9}{10}$) (dva puta kratko kliknemo mišem na točku D – označeno je središte; označimo točku $H \rightarrow$ Izbornik *Transformacije* \rightarrow naredba *Rotacija* \rightarrow veličinu kuta od 105° ; označimo točku $H' \rightarrow$ Izbornik *Transformacije* \rightarrow naredba *Dilatirajte* \rightarrow koeficijent $\frac{9}{10}$), slika 21.
- Na pravcu a'' nacrtajmo/konstruirajmo točku A takvu da vrijedi: $d(D,A) = \frac{7}{10}|DH|$ (točku A možemo konstruirati klasično prenošenjem duljine stranice kvadrata šestarom te dijeljenjem dužine u omjeru $7 : 3$ ili rotacijom točke H oko središta D u točku H'' za veličinu kuta od -120° te dilatacijom točke H'' oko središta D u točku A za koeficijent $\frac{7}{10}$), slika 22.

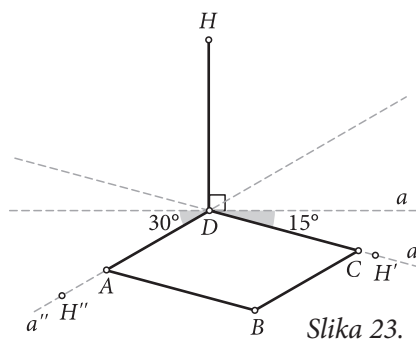


Slika 21.



Slika 22.

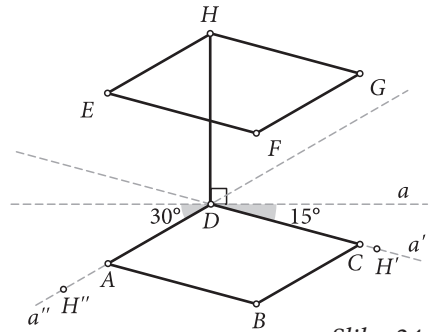
- Za vektor \overrightarrow{DC} transliramo dužinu \overline{AD} (označimo točke D i $C \rightarrow$ izbornik *Transformacije* \rightarrow naredba *Označi vektor*; označimo dužinu $\overline{AD} \rightarrow$ izbornik *Transformacije* \rightarrow naredba *Translatirajte*) u dužinu \overline{BC} . Nacrtamo/konstruiramo dužinu \overline{AB} , slika 23.



Slika 23.

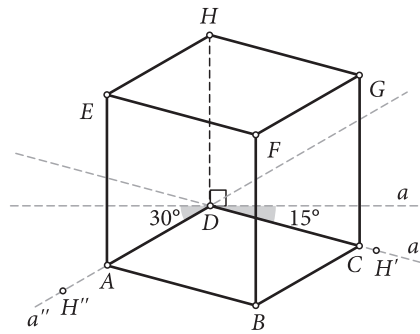


- Za vektor \overrightarrow{DH} transliramo paralelogram $ABCD$ u paralelogram $EFGH$ (označimo točke D i $H \rightarrow$ izbornik *Transformacije* \rightarrow naredba *Označi vektor*; označimo dužinu paralelograma $ABCD$ (točke i stranice) \rightarrow izbornik *Transformacije* \rightarrow naredba *Translatirajte*) u paralelogram $EFGH$, slika 24.



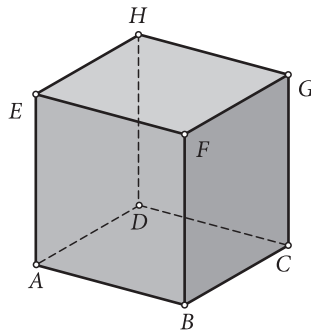
Slika 24.

- Nacrtajmo/konstruirajmo dužine \overline{AE} , \overline{BF} i \overline{CG} , pri čemu su dužine \overline{AD} , \overline{CD} i \overline{DH} iscrtkane jer su ti bridovi kocke nevidljivi, slika 25.

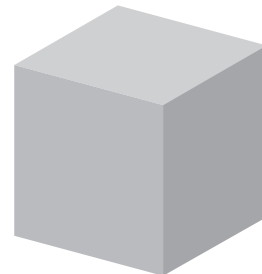


Slika 25.

- „Izbrišimo” pravce a , a' , a'' i točke H' i H'' pa strane kocke obojimo nijansa-neke boje, slika 26.
- „Izbrišimo” vrhove kocke, slika 27.



Slika 26.



Slika 27.

- Prisjetimo se. Kocka je geometrijsko tijelo omeđeno sa šest sukladnih kvadrata. Pogledajmo sada kocku na slici 26.



- Strane nacrtane kocke su u parovima sukladni paralelogrami. Možemo pisati: $ABEF \cong DCGH$; $ABCD \cong EFGH$; $ADGE \cong BCGF$. Uočeno će imati za posljedicu da su odgovarajuće stranice jednakih duljina odnosno odgovarajući kutovi jednakih veličina.
- Bridovi nacrtane kocke su stranice paralelograma za koje vrijedi ($|DH|$ je duljina brida kocke):

$$d(A, D) = d(B, C) = d(E, H) = d(F, G) = \frac{7}{10}|DH|$$

i

$$d(A, B) = d(C, D) = d(E, F) = d(G, H) = \frac{9}{10}|DH|.$$

Kažemo da su se duljine bridova prikратile.

- Slično vrijedi i za veličine odgovarajućih kutova:

$$|\sphericalangle EAD| = |\sphericalangle FBC|, |\sphericalangle EAB| = |\sphericalangle HDC|,$$

$$|\sphericalangle ABF| = |\sphericalangle DCG|, |\sphericalangle ADH| = |\sphericalangle BCG|.$$

$$|\sphericalangle BFE| = |\sphericalangle CGH|, |\sphericalangle CGF| = |\sphericalangle DHE|.$$

Ova metoda naziva se *kosa aksonometrija*.

Zadatak.

Nacrtajte kocku primjenom metode kose aksonometrije (**Primjer 3.**) tako da je:

a) $|\sphericalangle(a, a')| = 30^\circ$, $|\sphericalangle(a, a'')| = 45^\circ$, $d(D, A) = \frac{7}{10}|DH|$, $d(D, C) = \frac{8}{10}|DH|$.

b) $10^\circ \leq |\sphericalangle(a, a')| \leq 30^\circ$, $30^\circ \leq |\sphericalangle(a, a'')| \leq 60^\circ$, $d(D, A) = \frac{7}{10}|DH|$, $d(D, C) = \frac{9}{10}|DH|$.

Literatura:

1. G. Bertoline, E. N. Wiebe, N. W. Hartman, W. A. Ross. *Technical Graphics Communication*, McGraw – Hill, 2009.
2. V. Niče. *Deskriptivna geometrija*, Školska knjiga, Zagreb, 1992.
3. D. Palman. *Deskriptivna geometrija*, Element, Zagreb, 1996.
4. L. B. Triglia, S. Sammarone, R. Zizzo. *Disegno Tecnico – Metodo tradizionale – uso del computer*, Zanichelli, 1992.
5. N. Radović; R. Svedrec; T. Soucie; I. Kokić. *Vizualizacija prostora*, Poučak – časopis za metodiku i nastavu matematike, 11 (2012.), 49, 49 – 68.
6. M. Scolari. *Oblique Drawing A History of Anti – Perspective*, The MIT Press, Cambridge, 2012.
7. A. Sliječević, V. Szivovicza. *Nacrtna geometrija II.dio*, Element, Zagreb, 1996.
8. R. Svedrec, N. Radović, T. Soucie, I. Kokić. *Tajni zadatak 008 – udžbenik i vježbenica sa CD-om iz matematike za osmi razred osnovne škole*, Školska knjiga, Zagreb, 2008.
9. G. E. Vinson. *Essentials of Engineering Design Graphics*, Kendall / Hunt Publishing Company, 2003.

