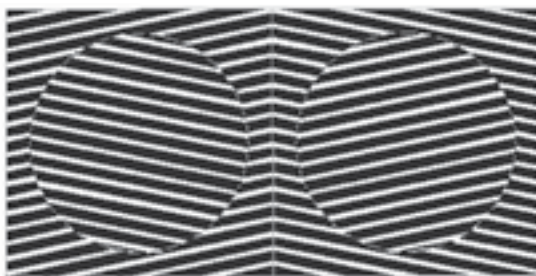




TKO TO TAMO PLUTA?

Nikol Radović, Sisak

Primjer 8. Nacrtajmo *sketcholuziju* prema iluziji na slici 52.



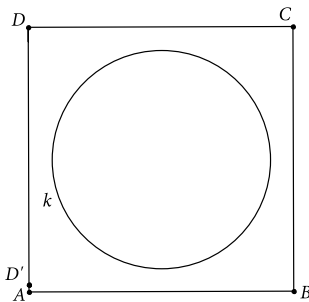
Slika 52. Plutajući krugovi

Korak 1. Uočimo simetričnost iluzije. Takav podatak može biti velika pomoć pri konstrukciji.

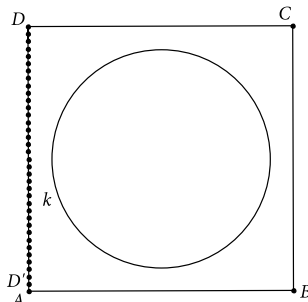
Korak 2. Nacrtajmo kvadrat $ABCD$.

Korak 3. Unutar kvadrata nacrtajmo kružnicu k .

Korak 4. Stranicu \overline{AD} kvadrata $ABCD$ podijelimo na jednake dijelove, npr. 36 dijelova. Postoje dvije mogućnosti: klasično crtanjem polupravca i kružnica jednake duljine polumjera ili korištenjem *prednosti* programa *Sketchpad*. Odlučit ćemo se za ovo drugo. Označimo točku A kao središte rotacije. Označimo točku D , pa u izborniku *Transformacije* odaberemo naredbu *Dilatirajte*, upisujemo koeficijent $1/36$, i potvrdimo. Udaljenost točaka D' i vrha A jednaka je $\frac{1}{36}$ duljine stranice kvadrata \overline{AD} . To provjerimo mjerenjem.



Slika 53.

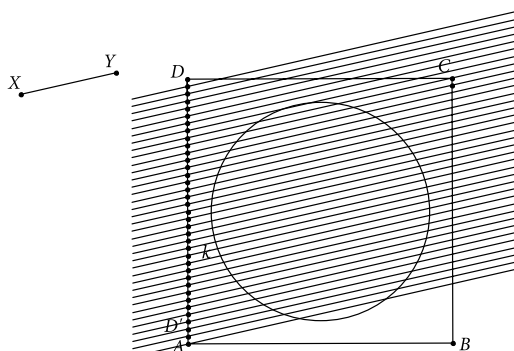


Slika 54.



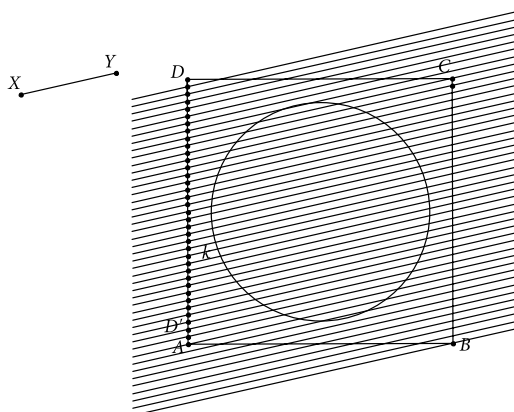
Ponovno označimo točku D i u izborniku *Transformacije* odaberemo naredbu *Dilatirajte*, ali unosimo novi koeficijent $2/36$, i postupak nastavljamo dok za koeficijent ne upišemo $35/36$. Na taj ćemo način stranicu \overline{AD} podijeliti na jednake dijelove, slika 54.

Korak 5. Nacrtajmo pomoćnu dužinu \overline{XY} . Označimo nacrtanu dužinu i sve točke na stranici \overline{DA} kvadrata $ABCD$. U izborniku *Konstruirajte* odaberemo naredbu *Paralele*. Uočimo da će nacrtani usporedni pravci samo dijelom sjeći kružnicu k , slika 55.a. To će reći da i točkama stranice \overline{AB} kvadrata $ABCD$ treba nacrtati usporedne pravce. Ako bismo na stranicu \overline{AB} kvadrata $ABCD$ rotacijom (oko točke A za veličinu kuta od 90°) preslikali sve točke stranice \overline{DA} i njima nacrtali pravce usporedne s dužinom \overline{XY} , ne bismo bili zadovoljni nacrtanim, zar ne? Postavlja se pitanje kako nacrtati usporedne pravce, tako da i oni točkama stranice \overline{DA} , odnosno točkama stranice \overline{AB} kvadrata $ABCD$, budu jednako udaljeni?



Slika 55.a

Označimo točke D' i A (pazite na poredak!) i u izborniku *Transformacije* odaberemo naredbu *Označite vektor*. Označimo pravac točkom A usporedan s dužinom \overline{XY} i transliramo ga za označeni vektor (slika 55.b) r puta.



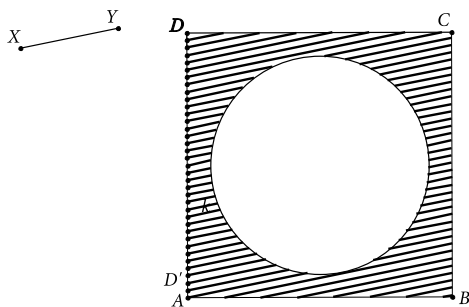
Slika 55.b



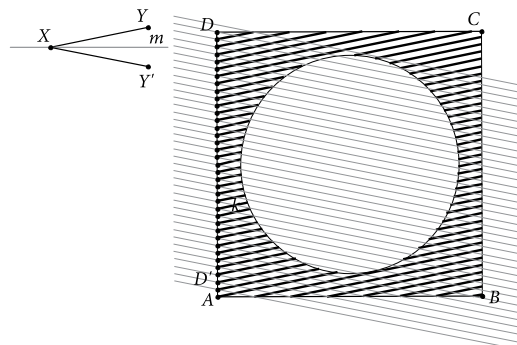
Korak 6. Odredimo presjeka usporednih pravaca i stranica \overline{BC} i \overline{CD} kvadrata $ABCD$, kao i kružnice k , i nacrtajmo dužine koje ih određuju. Označimo nacrtane dužine i u izborniku *Zaslon* odaberimo naredbu *Širina crte* \rightarrow *Debelo*. Označimo sve usporedne pravce i „izbrišemo ih”, slika 56.

Korak 7. Točkom X konstruirajmo pravac m usporedan sa stranicom \overline{CD} kvadrata $ABCD$. Taj pravac neka je os simetrije (označimo pravac m i u izborniku *Transformacije* odaberemo naredbu *Označite os simetrije* ili dva puta kratko kliknemo na pravac m). Dužini \overline{XY} nacrtajmo osnosimetričnu sliku $\overline{XY'}$ s obzirom na pravac m .

Korak 8. Točkama stranice \overline{AD} kvadrata $ABCD$ nacrtajmo pravce usporedne s dužinom $\overline{XY'}$, kao i točkama stranice \overline{CD} , slika 57.

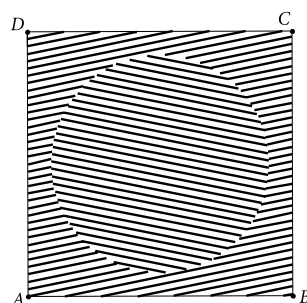


Slika 56.



Slika 57.

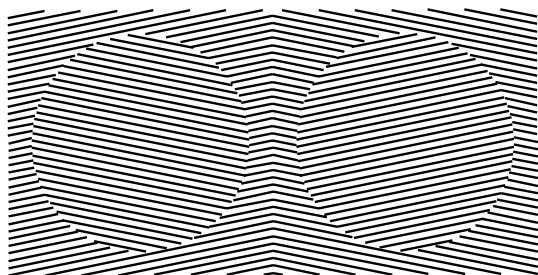
Korak 9. Nacrtani usporedni pravci sijeku kružnicu k . Ti presjeci određuju dužine - nacrtajmo ih, pa u izborniku *Zaslon* odaberemo naredbu *Širina crte* \rightarrow *Debelo*. „Izbrišimo” usporedne pravce, točke presjeka kružnice k , pravac m , te dužine \overline{XY} i $\overline{XY'}$, slika 58.



Slika 58.

Korak 10. Stranicu \overline{BC} kvadrata $ABCD$ označimo kao os simetrije (npr. dva puta kratko kliknemo na dužinu). Označimo sve nacrtane dužine pa u izborniku *Transformacije* odaberemo naredbu *Zrcalite*. Na kraju „izbrišimo” vrhove i stranice kvadrata $ABCD$, slika 59.a. Dodavanjem crno-bijelih pruga nacrtali smo *sketcholuziju* (slika 59.b) prema iluziji na slici 52.



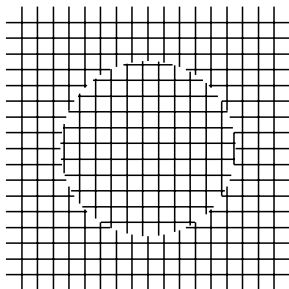


Slika 59.a



Slika 59.b

Primjer 9. Slično Primjeru 8. moguće je nacrtati *sketcholuziju* prema iluziji na slici 60.

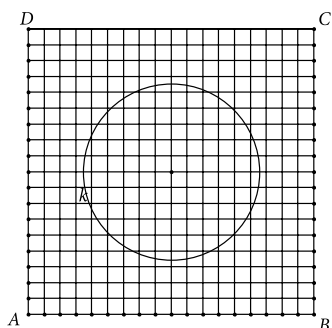


Slika 60.

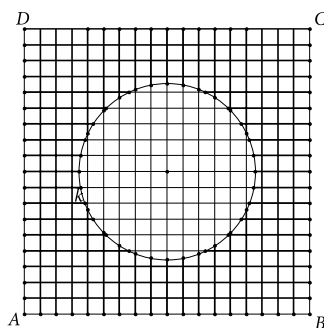
Korak 1. Nacrtajmo kvadrat $ABCD$ i kružnicu k unutar njega.

Korak 2. Stranice kvadrata $ABCD$ podijelimo na jednake dijelove i nacrtajmo kvadratnu mrežu, slika 61.

Korak 3. Kvadratna mreža siječe kružnicu. Točkama presjeka nacrtajmo dužine, ali ne unutar kružnice k , slika 62.

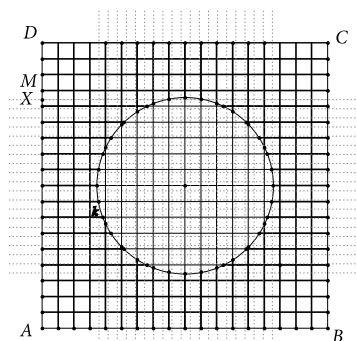


Slika 61.

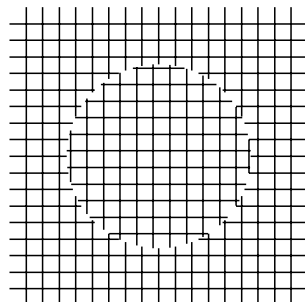


Slika 62.





Slika 63.

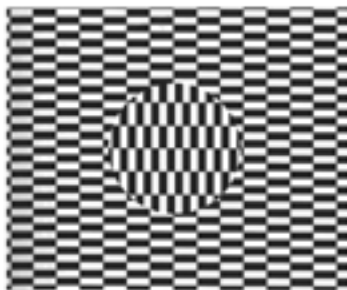


Slika 64.

Korak 4. Na stranici \overline{DA} kvadrata $ABCD$ uočimo točku kvadratne mreže M i nacrtajmno po volji točku X . Točke M i X definirat će vektor \overline{MX} za koji ćemo translahirati kvadratnu mrežu nacrtanu u *Koraku 2.* (slika 63.)

Korak 5. Translatirana kvadratna mreža siječe kružnicu. Presjecima nacrtamo dužine. „*Brisanje*” stranica i vrhova kvadrata $ABCD$, kao i svih točaka presjeka, rezultirat će *sketcholuzijom* na slici 64.

Primjer 10. Ako u Primjeru 9. umjesto mreže kvadratića nacrtamo mrežu crno-bijelih pravokutnika, nacrtat ćemo *sketcholuziju* na slici 65., koja je poznata kao *Ouchi iluzija*.



Slika 65.

Literatura

1. M. Gardner: *The Colosall Book of Mathematics*, W. W. Norton & Company, New York, 2001.
2. N. Radović: *Koktel iluzija*, Matka 15 (2006./ 2007.) 58, 79 – 83.

