



Avtorji gradiva: Katja Kotnik in Rebeka Dragič, Jernej Vičič, Matejka Tomazin, Dragan Marušič in Bojan Kuzma
Institucija: FNM (oddelek za matematiko in računalništvo), FAMNIT UP

GEOMETRIJA V TEHNIKI

Starostna skupina, razred (vrsta srednje šole): 8. razred, osnovna šola

Kompetence, ki se razvijajo: Omogočen je razvoj tako generičnih, kot tudi predmetno-specifičnih kompetenc, vendar v gradivu niso eksplicitno navedene (gradivo je nastalo pred sprejetjem splošnih smernic za gradiva).

Umestitev v učni načrt/Nova vsebina: Umestitev je navedena posredno z opisom namena gradiva (gradivo je nastalo pred sprejetjem splošnih smernic za gradiva).

Način evalvacije: Teoretična evalvacija vzorčnega gradiva brez preizkusa gradiva v praksi.

1. Kratek povzetek samega gradiva (nekaj komentarjev):

Gradivo je namenjeno razvijanju dela naravoslovnih kompetenc s področja tehnike in matematike v okviru projektnih dni v osnovni šoli. Namenjeno je učencem 8. razreda. Aktivnosti so zasnovane tako, da so učenci aktivno vključeni v proces izgradnje znanja prek zbiranja virov, eksperimentalnega dela in oblikovanja sklepov na delovnih listih. Povezavo z matematiko pomeni uporaba matematičnih konceptov za analitično predstavitev in opisovanje naravoslovnih pojavov in zakonitosti. Zahtevnost gradiva je primerna starostni stopnji in vsebuje primerne izzive za razmišljanje in odkrivanje, prav tako pa gradiva vsebujejo tudi motivacijske elemente in prikaz prenosa znanja v vsakdanje življenje.

Dejansko primernost posameznih vsebin in ustreznost načrtovanja aktivnosti pa lahko potrdi le preizkušanje gradiva v neposredni pedagoški praksi.

2. Vprašalnik ali njegov del (predtest, potest, delovni list,...), ki se ga je reševalo za evalvacijo

Gradivo »GEOMETRIJA V TEHNIKI« spada v sklop gradiv, ki so nastala pred sprejetjem splošnih smernic o eksplicitni vključenosti kompetenc, korelacij s kurikulumom in evalvacijskih testov, zato nima vključenih predtestov in potestov.



GRADIVO:

UVOD

Kadar smo pri pouku tehnike, se nihče ne zaveda, da imamo neprestano opravka tudi z matematiko. Vsaka meritev, izračun, izris, dolžina, ... so pojmi, ki so matematični. In prav s tem namenom sva se odločili organizirati projektni teden na temo GEOMETRIJA V TEHNIKI.

Projektni teden je namenjen učencem 8. razreda osnovne šole. Poskušali bova na zanimiv način prikazati, kako močno sta povezani med sabo matematika in tehnika.

Projektni teden bo obsegal tri dni po 6 ur dnevno, skupaj 18 ur.

Maksimalno število učencev, ki se lahko udeležijo delavnic v okviru projektnega tedna, je 20, saj bomo delali tudi z računalniki. Pri praktičnem delu bodo razdeljeni v dve skupini po 10 otrok, saj bo tako lažje delati.

Razdelitev po dnevih (na kratko)

Prvi dan:

- Ponovitev že usvojenega znanja o geometriji (2 uri):
 - geometrijski liki
 - koordinatna mreža
 - geometrijska telesa
 - plašči geometrijskih teles
- ponovitev osnov tehničnega risanja (1 ura),
- pravokotna projekcija (1 ura),
- izdelovanje geometrijskih teles iz različnih materialov (2 uri).

Drugi dan:

- Spoznavanje osnov programa ciciCAD (1 ura),
- risanje s pomočjo programa ciciCAD (2 uri),
- spoznamo osnove programa GEOGEBRA (1 ura),
- risanje s pomočjo programa GEOGEBRA (2 uri).



Tretji dan:

- izdelovanje voščilnic z usvojenim znanjem iz prejšnjih dveh dni (2 uri in pol),
- izdelovanje novoletnih okrasov geometrijskih oblik (2 uri in pol),
- krašenje šolske smrečice (1 ura).

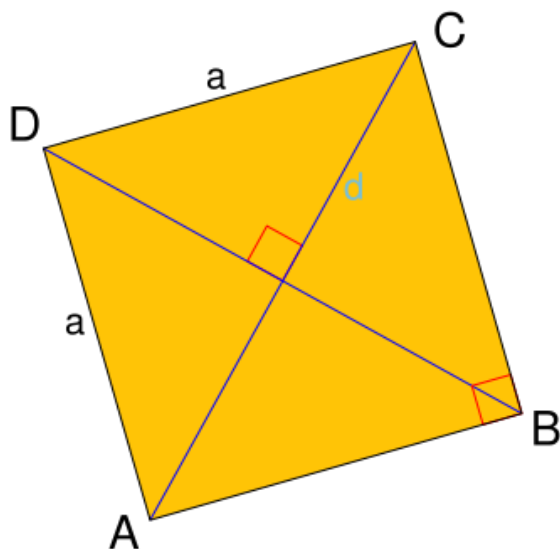
PRVI DAN

Na začetku jim razdeliva projektne mape, katere vsebujejo vse potrebne informacijske in delovne liste za naš projektni teden. Kratko teorijo jim predstaviva z uporabo računalnika in projektorja.

GEOMETRIJSKI LIKI

KVADRAT

Kvadrat je lik v ravninski geometriji. To je pravilni mnogokotnik s štirimi enakimi stranicami in enakimi koti - pravimi koti. Kvadrat je poseben primer štrikotnika, pravokotnika, romba, trapeza, paralelograma. Diagonali kvadrata, ki se razpolavljata, sta enaki in pravokotni ena na drugo. Dolžina diagonale d je enaka $a\sqrt{2}$, kjer je a dolžina stranice.



FORMULI ZA KVADRAT:

Obseg:

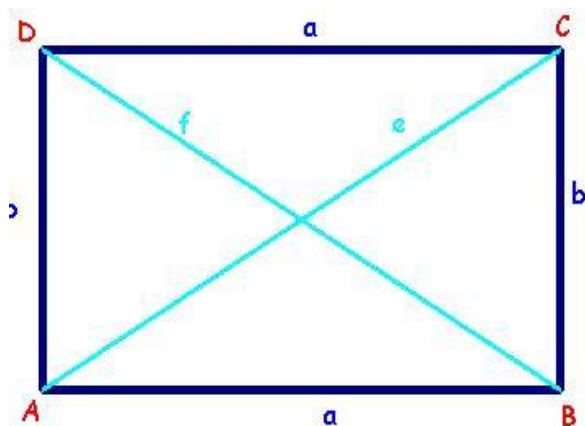
$$o = 4a$$

Ploščina:

$$p = a^2$$

PRAVOKOTNIK

Pravokotnik je štirikotnik, ki ima po dve stranici vzporedni in enako dolgi. Koti med stranicami so enaki in so pravi. Velikost daljše stranice pravokotnika je dolžina (po navadi jo označujemo s črko a), krajše pa širina (to po navadi označujemo s črko b). Diagonali pravokotnika se razpolavljata in sta enake dolžine.



FORMULI ZA PRAVOKOTNIK:

Obseg:

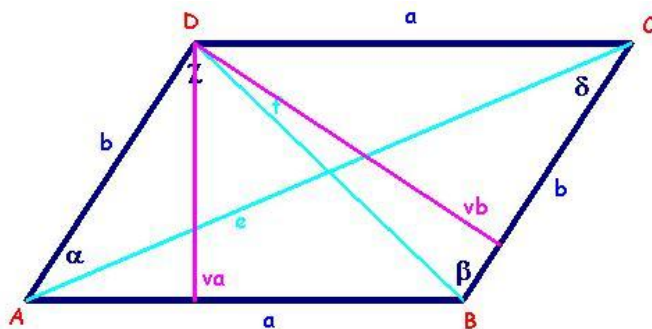
$$o = 2a + 2b$$

Ploščina:

$$p = ab$$

PARALELOGRAM

Paralelogram je središčno someren štirikotnik. Paralelogram je štirikotnik, ki ima dva para vzporednih stranic. Daljici, ki vežeta nasprotni oglišči paralelograma, imenujemo diagonali, ki ju označimo z e in f . Diagonali se razpolavljata. Razdalji med nosilkama vzporednih stranic paralelograma sta višini paralelograma. Glede na vzporedni stranici ju označimo z v_a in v_b .



FORMULI ZA PARALELOGRAM:

Obseg:

$$o = 2a + 2b$$

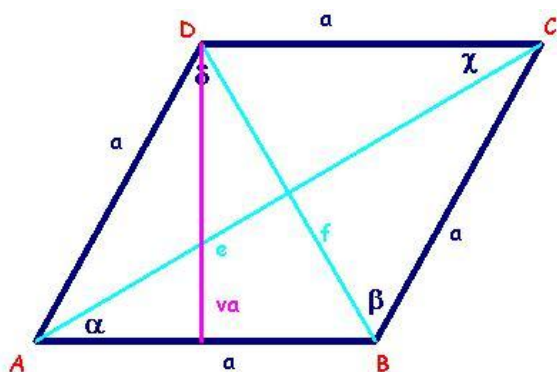


Ploščina:

$$p = a \cdot v_a$$

ROMB

Romb je osno someren in središčno someren štirikotnik. Romb je posebne vrste štirikotnik, je paralelogram, ki ima vse štiri stranice enako dolge. Daljici, ki vežeta nasprotni oglišči romba, imenujemo diagonali, ki ju označimo z e in f . Diagonali se sekata pravokotno in se razpolavljata. Razdalji med nosilkama vzporednih stranic romba sta višini romba. Glede na vzporedni stranici ju označimo z v_a in v_b .



FORMULI ZA ROMB:

Obseg:

$$o = 4a$$

Ploščina:

$$p = a \cdot v_a$$

TRIKOTNIK

Trikotnik je lik s tremi oglišči in s tremi stranicami, ki so odseki treh premic.

Trikotnike lahko razdelimo glede na dolžine stranic.

Tako imamo:

- * **enakostranični trikotnik:** vse stranice so enako dolge. Enakostranični trikotnik je tudi enakokotni, saj so vsi trije notranji koti enaki 60° ,
- * **enakokraki trikotnik:** dve stranici sta enako dolgi. V enakokrakem trikotniku sta dva notranja kota enaka,



* **raznostranični trikotnik:** vse tri stranice so različno dolge in vsi notranji koti različno veliki.

Trikotnike lahko razdelimo tudi glede na velikost največjega notranjega kota.

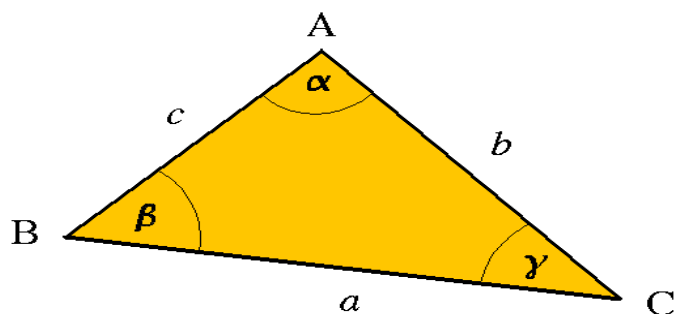
Imamo:

* **pravokotni trikotnik:** en notranji kot je enak 90° (pravi kot). Stranica nasproti pravega kota je hipotenuza in je najdaljša stranica v trikotniku. Drugi dve stranici sta kateti,

* **topokotni trikotnik:** en notranji kot je večji od 90° (topi kot),

* **ostrokotni trikotnik:** vsi notranji koti so manjši od 90° (ostri koti).

Notranji koti trikotnika skupaj merijo 180° , zunanji koti pa merijo skupaj 360° .



FORMULE ZA TRIKOTNIK:

Obseg:

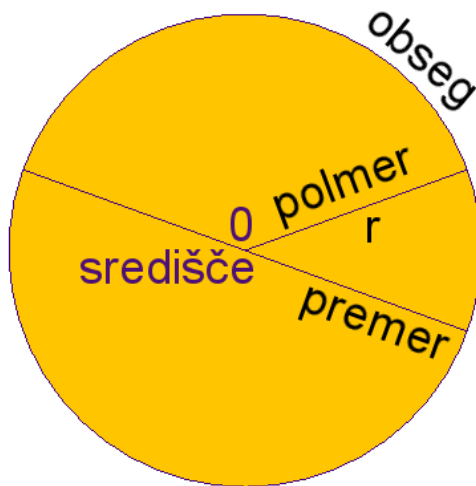
$$o = a + b + c$$

Ploščina:

$$p = \frac{av_a}{2} = \frac{bv_b}{2} = \frac{cv_c}{2}.$$

KROG

Krog je množica vseh točk v ravnini, ki so od določene točke, središča kroga, oddaljene največ za polmer r . Krog omejuje sklenjena krivulja, ki jo imenujemo krožnica - to je množica točk v ravnini, ki so od središča oddaljene točno za polmer r .



FORMULI ZA KROG:

Obseg:

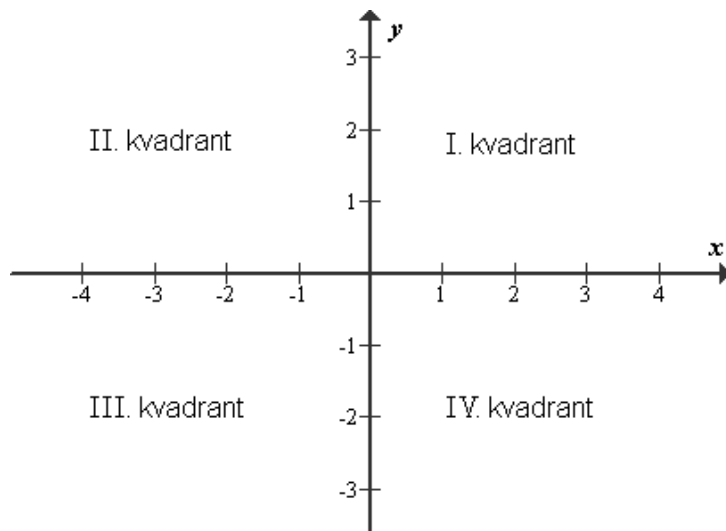
$$o = 2\pi r$$

Ploščina:

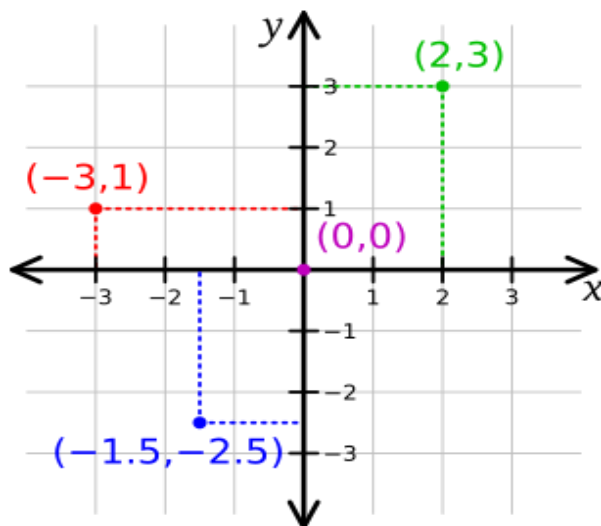
$$p = \pi r^2$$

KOORDINATNA MREŽA

Koordinatni sistem v ravnini je sestavljen iz dveh med seboj pravokotnih premic, ki ju imenujemo **abscisna os** (vodoravna os, koordinatna os x) in **ordinatna os** (navpična os, koordinatna os y). Koordinatni sistem uporabljamo zato, da poljubni točki T iz te ravnine določimo **koordinati točke** (zapis: $T(x, y)$). To sta števili, ki nam povesta, kje ležita projekciji točke T na koordinatni osi. Koordinati se imenujeta **abscisa točke** T (x koordinata točke T) in **ordinata točke** T (y koordinata točke T). Koordinati enolično natančno določata lego točke T v ravnini. Koordinatni osi razdelita ravnino na štiri dele, ki jih imenujemo **kvadranti**:



1. NALOGA: Odčitaj in zapiši koordinate točk



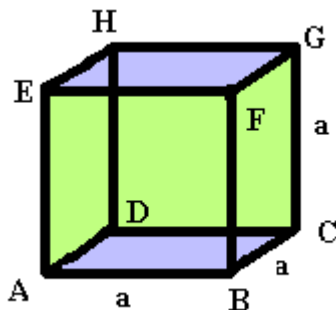
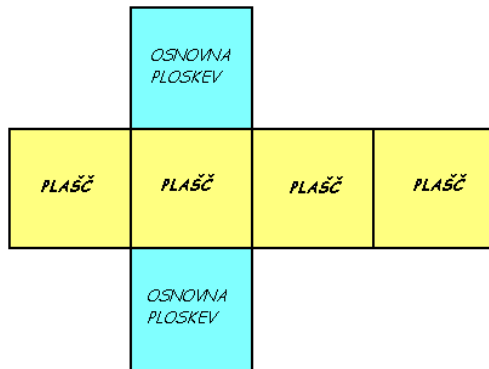
GEOMETRIJSKA TELES



KOCKA

Kocka je pravilni polieder, omejen s šestimi kvadrati. Kocka je poseben primer prizme ali kvadra. Kocka ima 12 skladnih robov in 8 oglišč.

Mreža kocke:



FORMULE ZA KOCKO:

Prostornina: $V = O \cdot v$

$$V = a^2 \cdot v$$

$$V = a^2 \cdot a$$

$$V = a^3$$

Površina: $P = 2 \cdot O + pl$

$$P = 2 \cdot a^2 + 4 \cdot a^2$$

$$P = 6a^2$$

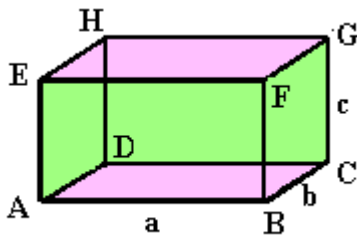
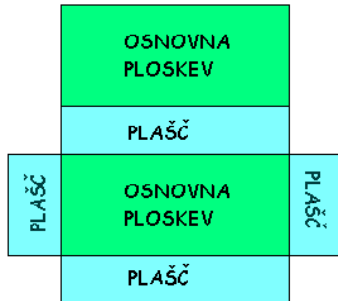
KVADER

Kvader je oglato geometrijsko telo, ki ga omejuje 6 mejnih ploskev. Po 2 in 2 mejni ploskvi sta skladna in vzporedna pravokotnika. Kvader je pokončna



prizma, ki ima za osnovno ploskev pravokotnik. Kvader ima 12 robov in 8 oglišč. Poseben primer kvadra je kocka.

Mreža kvadra:



FORMULE ZA KVADER:

Površina: $P = 2 \cdot O + pl$
 $P = 2 \cdot ab + 2 \cdot ac + 2 \cdot bc$
 $P = 2(ab + ac + bc)$

Prostornina: $V = O \cdot v$
 $V = ab \cdot v$
 $V = abc$



OSNOVE TEHNIČNEGA RISANJA

TEHNIČNO RISANJE

Tehnično risanje je posebna oblika komuniciranja, ki poteka prek tehničnih risb. Delavci v konstrukciji, proizvodnji in montaži nekega izdelka se sporazumevajo z uporabo tehničnih risb, ki morajo ustrezati vsem pravilom tehničnega risanja. Ta pravila so v veliki meri določena s standardi.

VRSTE RISB

V splošnem poznamo več vrst risb, ki jih klasificiramo predvsem po dveh kriterijih:

- po namenu uporabe: sheme, diagrami, tehnične dokumentacije
- po načinu izdelave: original, kopija, skica.

RISALNO ORODJE

- šestilo
- svinčnik
- radirke
- risalna deska, priloženo ravnilo
- trikotniki, koti, krivuljniki, merila
- risalna miza
- risalni papir

FORMATI RISB

Formati risb so zaradi poenostavitve in olajšanja kopiranja, shranjevanja, kotiranja standardizirani. Osnovni format je A0 (površina 1 m²), manjšega dobimo iz večjega z razpolavljanjem (A1, A2, A3, A4, A5). Formaty so si med seboj podobni, saj so stranice pri vseh v razmerju $a : b = 1 : \sqrt{2}$ (osnovni ima



stranice 841 mm in 1189 mm). Formate lahko uporabljamo v vodoravni ali pokončni legi, odvisno od lege in velikosti predmeta. Za risbo izberemo najmanjši format, ki še omogoča jasno predstavo o predmetu.

MERILA

Risbe rišemo v merilu, kar pomeni, da so vse dolžine na predmetu v enakem razmerju z ustreznimi dolžinami na risbi. Merilo naravne velikosti je 1 : 1, pomanjšano merilo vzamemo za večje predmete (1 : 2, 1 : 5, 1 : 10, 1 : 20, 1 : 50, 1 : 100, ...) in je vedno v razmerju celih števil (izjemoma v 1 : 2,5, 1 : 15 – jeklene konstrukcije, 1 : 40 – tirnična vozila, 1 : 25 – situacijski načrt). Majhne predmete rišemo v povečanem merilu (2 : 1, 5 : 1, 20 : 1,). Merilo vedno podaja razmerje : ***narisana mera : naravna velikost***.

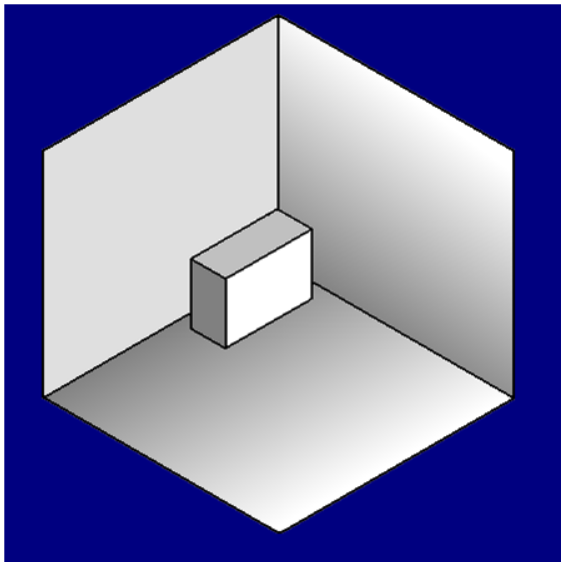
Na risbi jih označujemo na dva načina: merilo 1 : 5 ali le 1 : 5, vse projekcije istega predmeta so v istem merilu; če je na risbi več slik, so lahko v različnih merilih. Merilo ki prevladuje, je glavno merilo (vpisano v glavi risbe), ostala so stranska merila (vpisana pri slikah oz. detajlih).

PRAVOKOTNA PROJEKCIJA

Učenci si predstavitev pravokotne projekcije pogledajo na PowerPoint prezentaciji.

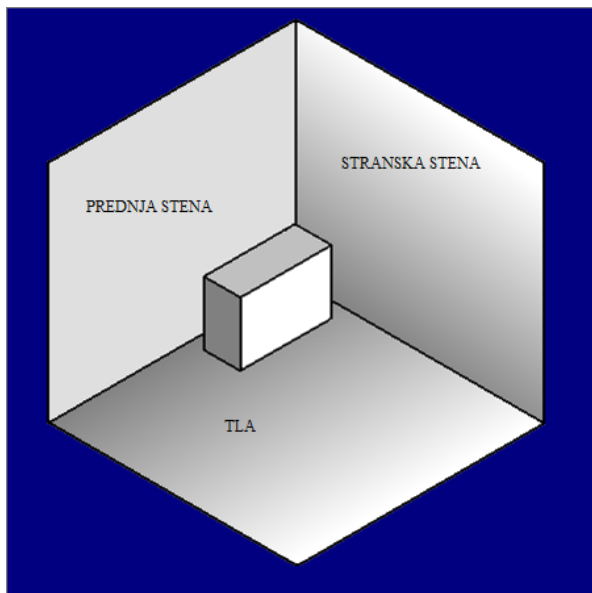
KORAK 1

Predmet postavimo v sredino kota s tremi ravninami.



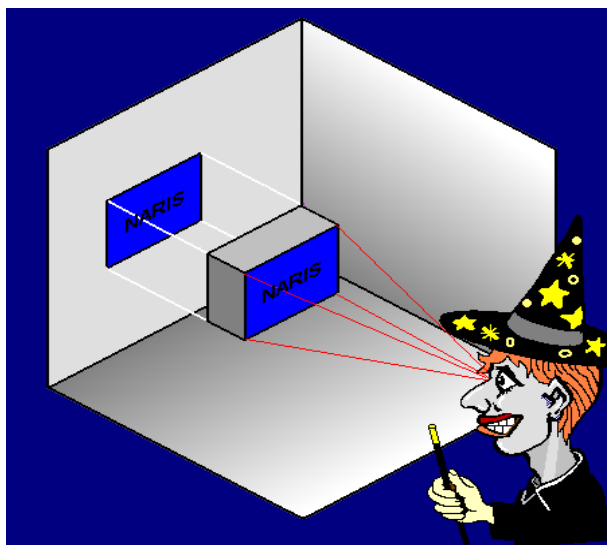
KORAK 2

Predmet projiciramo na tri ravnine: prednja stena, stranska stena in tla!

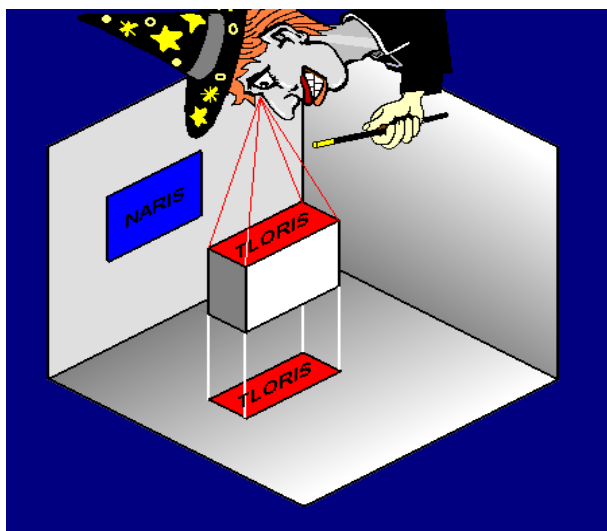


KORAK 3

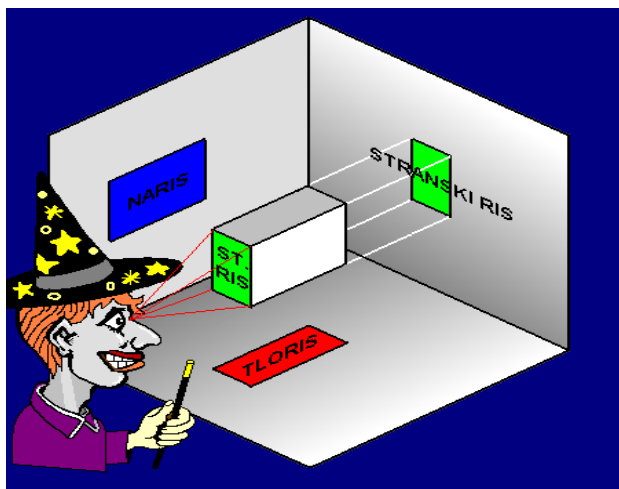
Prvi pogled: Oblika, ki jo vidimo s pogledom NA prednjo steno, se imenuje:
NARIS.



Drugi pogled: Oblika, ki jo vidimo od zgoraj proti TLOM, se imenuje: TLORIS.

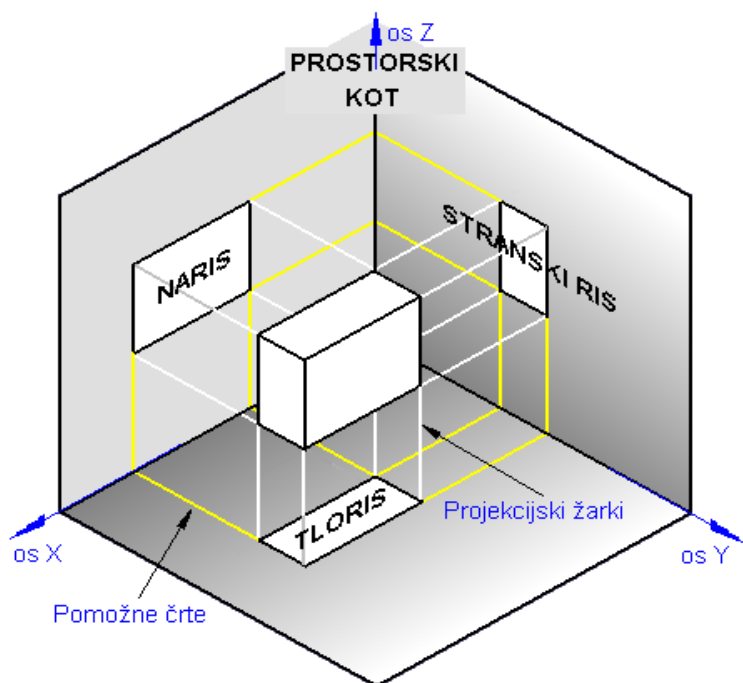


Tretji pogled: Oblika, ki jo vidimo s pogledom proti stranski ravnini, se imenuje: STRANSKI RIS.



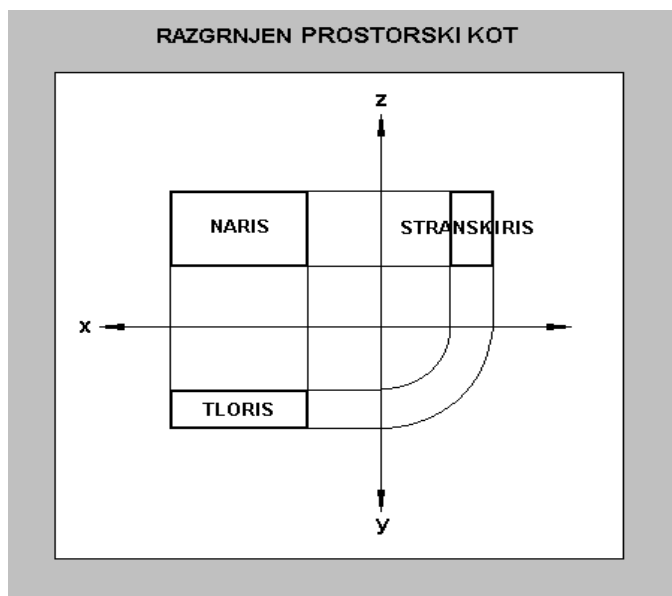
KORAK 4

Pri tehničnih risbah elementov ne barvamo



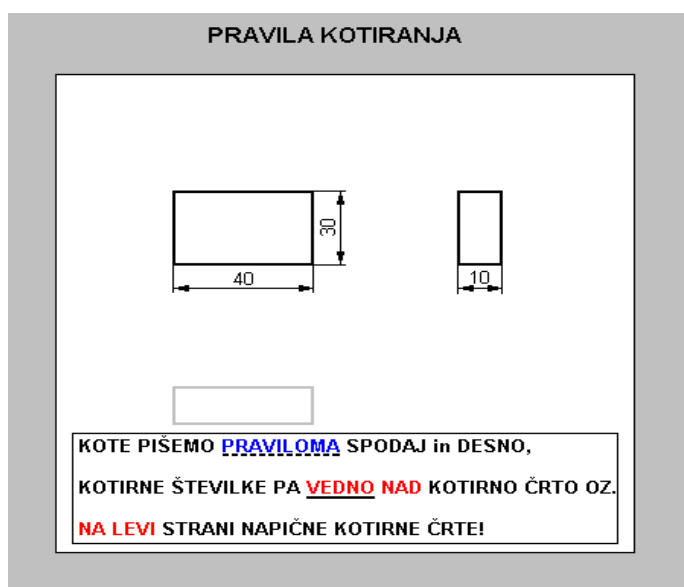
KORAK 5

Prostorski kot razgrnemo, da dobimo dvodimenzionalno obliko.



KORAK 6

KOTIRANJE je označevanje dimenzij na tehnični risbi.



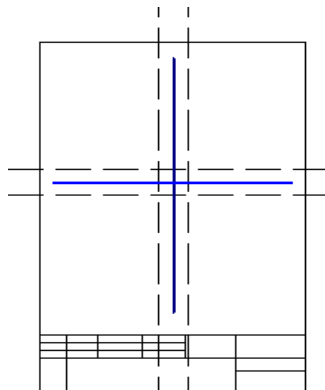
Učenci odprejo svoje projektne mape, ki so jih dobili na začetku dneva in vsebujejo delovni list, na katerem je podana naloga. Nalogo skušajo rešiti na osnovi prej pridobljenega znanja o pravokotni projekciji.

NALOGA



Načrt dela:

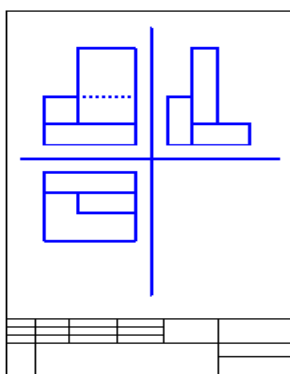
1. Izberemo list z glavo in ga izpolnimo. Narišemo vodoravno in navpično pomožno črto. Zatem narišemo pomožne črte - vzporednice (10 mm).

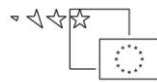


2. Vzamemo ravnilo in narišemo pomožne črte (vzporednice) glede na velikost predmeta, ki ga rišemo. V našem primeru smo risali vzporednice v razdaljah 15 mm, 35 mm in 55 mm, ker ima vžigalična škatlica te mere. Pri tem delu je pomembno to, da vodoravne pomožne črte v tlorisni ravnini narišemo v enakih razdaljah kot navpične pomožne črte v ravnini stranskega risa.

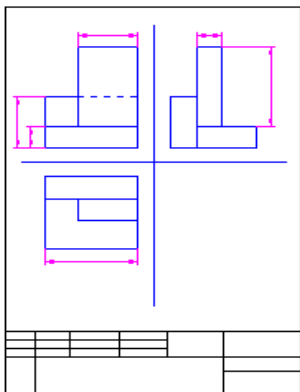
3. Risanje obrisa predmeta. Narišemo črtkane črte za nevidne stranice. Točke označujemo z uporabo presečišč dveh premic. Včasih ne moremo obrisati celega predmeta v eni potezi, pa je zato delo treba večkrat ponoviti. Pomagamo si lahko tudi z risanjem črt. Pri tem delu je pomembno tudi to, da nevidne robove narišemo črtkano. Lahko jih najprej narišemo z navadno črto, nato pa spremenimo tip črte.

4. Poiščemo vse pomožne črte in jih zberišemo.





5. Risbo tudi kotiramo (vpišemo mere).



IZDELOVANJE GEOMETRIJSKIH TELES IZ RAZLIČNIH MATERIALOV

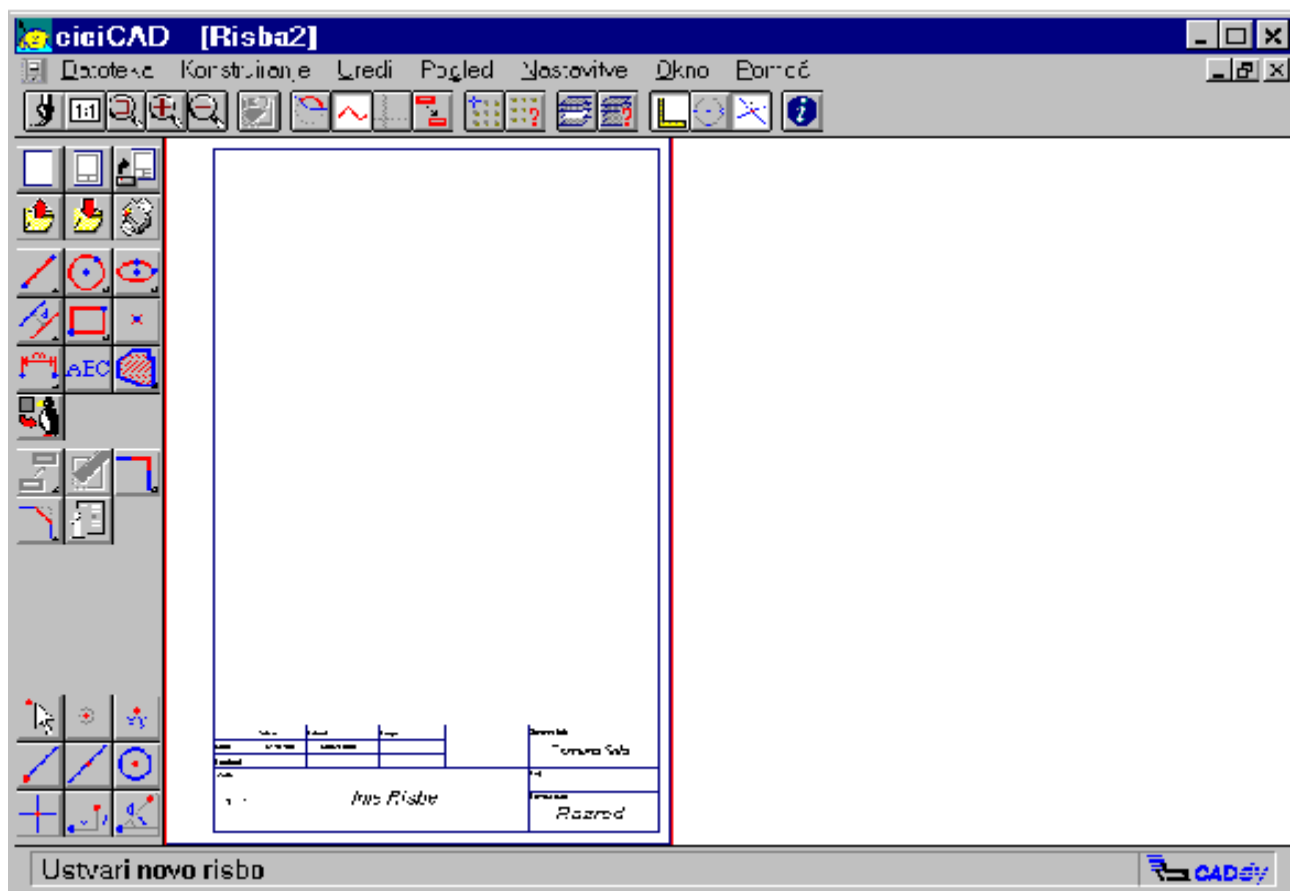
Za popestritev prvega dneva sva za učence izbrali zanimivo nalogo. Izdelali bodo vsak svoj izdelek, ki se bo nanašal na temo tega dne. Imeli bodo možnost izdelati šatuljico, šparovček, ... Na voljo bodo imeli različne materiale, kot so: papir, stiropor, karton, pleksi in les. Pri izdelovanju jim bomo pomagali učitelji, saj je delo pri določenih napravah lahko nevarno.

DRUGI DAN

Učencem ponovno razdeliva projektne mape, ki so jih konec prejšnjega dneva vrnili. V mapi, kot že rečeno, imajo vse potrebne informacijske in delovne liste, ki jim bodo v pomoč. Najprej bomo skupaj pregledali funkcije, ki jih programa ciciCAD in Geogebra ponujata, potem pa bodo učenci s tema programoma rešili naloge na delovnih listih.



NAVODILA ZA UPORABO PROGRAMA ciciCAD

Izberemo predlogo Primer in pritisnemo OK oziroma Enter. Na zaslonu se prikaže slika z glavo, kot je prikazana spodaj.




Za lažje risanje vklopimo prikaz mreže, s katero omogočimo pomikanje kurzorja samo po točkah mreže. Za vklop mreže aktiviramo meni NASTAVITVE in ukaz MREŽA. Na risalni površini se izrišejo točke mreže s korakom 5 mm.


Začeli bomo z risanjem pomožnih črt, na osnovi katerih bomo kasneje narisali našo risbo. Za risanje pomožnih črt moramo najprej vklopiti ikono za risanje

pomožnih črt . Nato aktiviramo ikono za risanje črte . Na risalnem delu zaslona se pojavi križ, s katerim moramo določiti dve točki, skozi kateri bo potekala pomožna črta. Ker bomo prvi dve črti narisali vodoravno in navpično, po določitvi prve točke pritisnemo na tipko CTRL. S tem omejimo gibanje kurzorja v vodoravni in navpični smeri. Narišemo dve pomožni črti, kot je narisano na sliki.

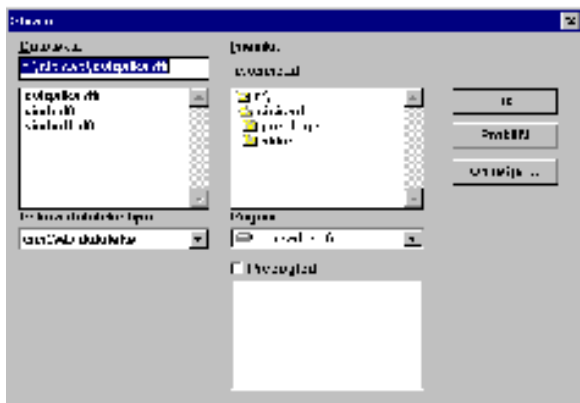
[illegible]


Nato aktiviramo ikono za risanje pravokotnikov . Ker želimo za začetno točko izbrati presečišče vodoravne in navpične pomožne črte, kliknemo še



na ikono za izbiro presečišča v spodnjem levem delu orodjarne . Nato s kurzorjem kliknemo na presečišču zgornje vodoravne in leve navpične pomožne črte. Kurzor premaknemo na presečišče spodnje vodoravne in desne navpične črte in zopet kliknemo. Nariše se kvadrat.

Sedaj bomo našo sliko prvič tudi zapisali na disk v datoteko. Aktiviramo meni DATOTEKA in v njem ukaz SHRANI KOT. Prikaže se okno za shranjevanje risbe. Za ime risbe vpišemo **IME, POD KATERIM ŽELIMO RISBO SHRANITI**, in aktiviramo gumb OK.

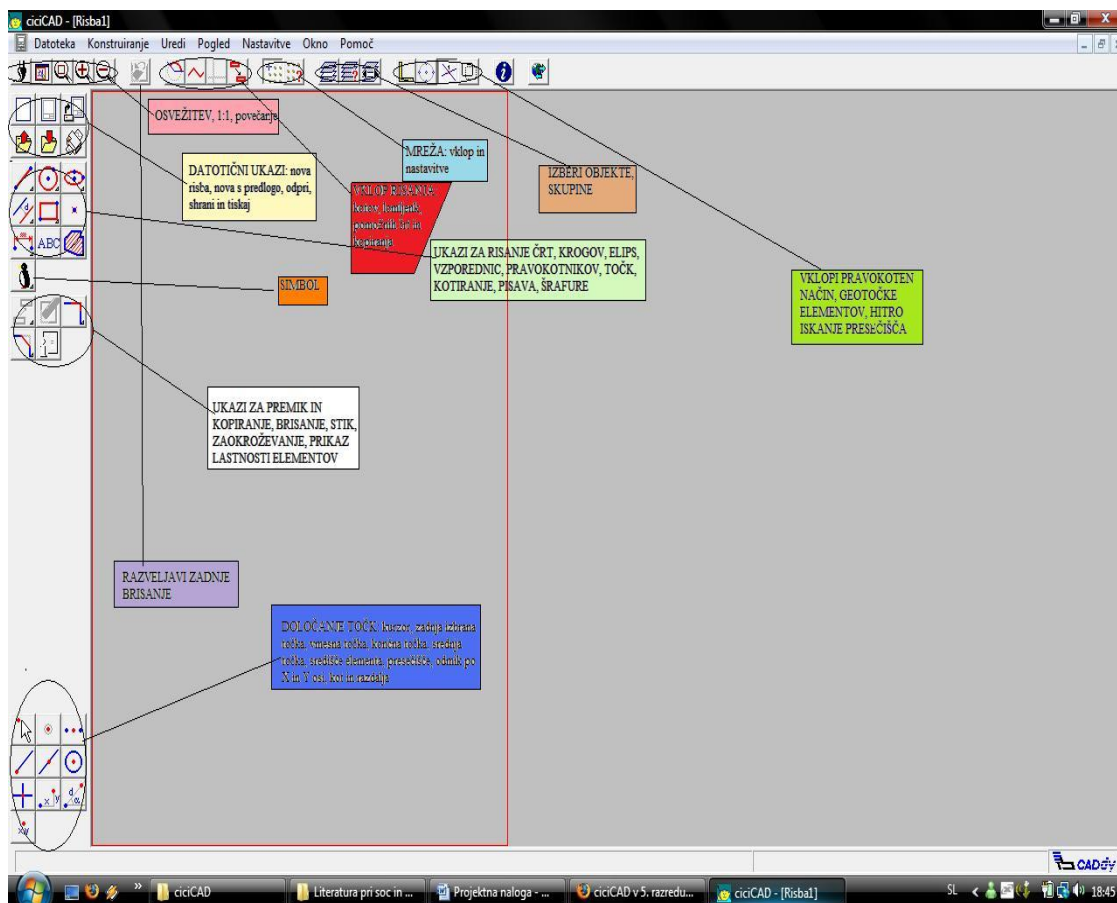


Ko želimo risbo shraniti naslednjič, lahko samo aktiviramo ikono . Risba se bo shranila pod isto ime. Predlagamo, da to ikono aktivirate vsakih nekaj minut dela, da zaradi izpada električne energije ali zablokiranja računalnika risbe ne izgubite.

Ta program lahko uporabljamo v tehnične namene, torej za tehnično risanje, in tudi pri matematiki je uporaben. Kot smo ugotovili, je program ciciCad enostaven za uporabo, saj je v slovenskem jeziku. Ima veliko možnosti, vendar bomo mi uporabljali najosnovnejše.



RAZLAGA OSNOVNIH ORODNIH VRSTIC



NALOGA 1:

Učenci dobijo vsak svoj predmet, ki ga morajo s programom ciciCad narisati v pravokotni projekciji in ga tudi kotirati. Svoje izdelke shranite na D disku v mapi z vašim imenom.

NALOGA 2: (Za hitrejše)

Nariši spodnja telesa v pravokotni projekciji s programom ciciCad. Svoje izdelke shranite na D disku v mapi z vašim imenom.

Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete: "Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja", 3.1 prednostne usmeritve "Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja" ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.



funkcije gumbov, ki jih najpogosteje uporabljamo pri risanju v programu Geogebra. Učenci s temi navodili in učiteljevo pomočjo rešijo naslednje naloge.

NALOGA 1

Skonstruiraj trikotnik z naslednjimi podatki:

$$a = 12 \text{ cm}, b = 7 \text{ cm in } c = 6 \text{ cm}$$

NALOGA 2

Skonstruiraj pravilni štirikotnik, kateremu očrtajte krog in ga pobarvajte!

NALOGA 3

Skonstruiraj poljubni trikotnik in na njem nariši simetrane stranic (presečišče simetral označi s točko A) in simetrane kotov (presečišče označi s točko B).

NALOGA 4

Skonstruiraj olimpijske kroge in jih pobarvaj, kot morajo biti.

Ko rešiš nalogo, sliko shrani na disk D v svojo mapo.

TRETJI DAN

Tretji dan bodo učenci imeli malo bolj sproščen, saj smo v prejšnjih dveh imeli kar nekaj teorije in dela z reševanjem nalog. Kot se lahko reče, bomo v tem dnevu združili prijetno s koristnim. Izdelovali bomo novoletne okraske in praznične voščilnice.



Izdelovalo se bo voščilnice iz različnih materialov in z različnimi tehnikami. Da pa ne bo pridobljeno znanje iz prejšnjih dveh dni zaman, bomo poizkušali izdelati čim več motivov z uporabo geometrijskih likov!

Izdelovalo se bo tudi okraske za šolsko novoletno jelko, katero bodo učenci v zadnji uri tega dne tudi okrasili.



LITERATURA

- Učni načrt za tehniko in tehnologijo za OŠ, Ministrstvo za šolstvo in šport, 2002
- Učni načrt za matematiko za OŠ, Ministrstvo za šolstvo in šport, 2006



- Risanje v geometriji in tehniki, Glodež S., Pedagoška fakulteta, Maribor, 2001
- <http://ro.zrsss.si/~puncer/tehris/risanje/pravokot2.htm>
- <http://www.google.com/search?hl=sl&q=osnove+tehni%C4%8Dnega+risanja&btnG=Iskanje&lr=>
- <http://www.google.com/search?hl=sl&q=osnove+tehni%C4%8Dnega+risanja&btnG=Iskanje&lr=>
- <http://www.e-um.si/>
- http://www.cicicad.si/cici_25novo.htm
- <http://www.google.com/search?hl=sl&q=navodila+za+ciciCAD&btnG=Iskanje&lr=>
- http://sl.wikipedia.org/wiki/Glavna_stran



PRILOGA

PROJEKTNA MAPA

DELOVNI LISTI

KVADRAT

Osnovne lastnosti:

- je štirikotnik, ki ima vse stranice enako dolge in so pravokotne druga na drugo
- diagonali se razpolavljata in sta pravokotni ena na drugo

Formule:

Narišite kvadrat z uporabo
geometrijskega orodja!

Obseg :

$$o = 4a$$

Ploščina:

$$p = a^2$$

PRAVOKOTNIK

Osnovne lastnosti:

Formule:

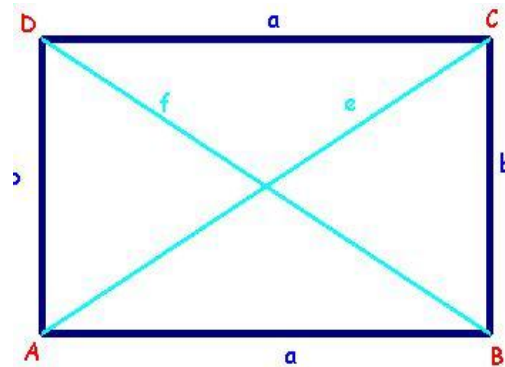
Obseg:

$$o = 2a + 2b$$

Ploščina:



$$p = ab$$



PARALELOGRAM

Osnovne lastnosti:

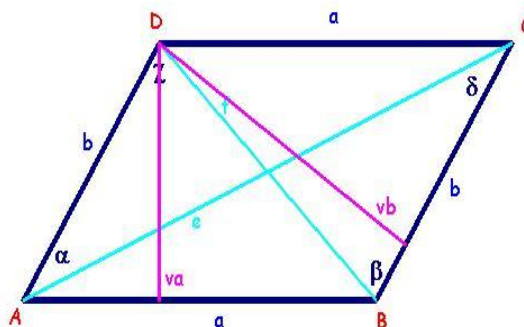
- središčno someren štirikotnik, ki ima dve po dve stranici enako dolgi
- diagonali se razpolavljata

Formule:

Napiši formuli za:

Obseg:

Ploščino:



ROMB

Osnovne lastnosti:

- osno someren in središčno someren štirikotnik
- je paralelogram, ki ima vse štiri stranice enako dolge
- diagonali se sekata pravokotno in se razpolavljata

Formule:

Obseg:

$$o = 4a$$

Ploščina:

$$p = a \cdot v_a$$

Narišite romb z uporabo geometrijskega orodja!

TRIKOTNIK

Osnovne lastnosti:



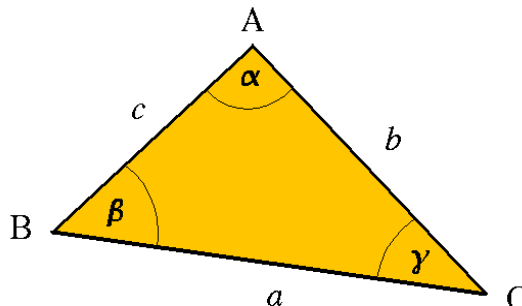
Formule:

Obseg:

$$o = a + b + c$$

Ploščina:

$$p = \frac{av_a}{2} = \frac{bv_b}{2} = \frac{cv_c}{2}.$$



KROG

Osnovne lastnosti:

- množica točk v ravnini, ki so od središča enako oddaljene
- krivuljo, ki krog omejuje, imenujemo krožnica

Formule:

Obseg:

$$o = 2\pi r$$

Ploščina:

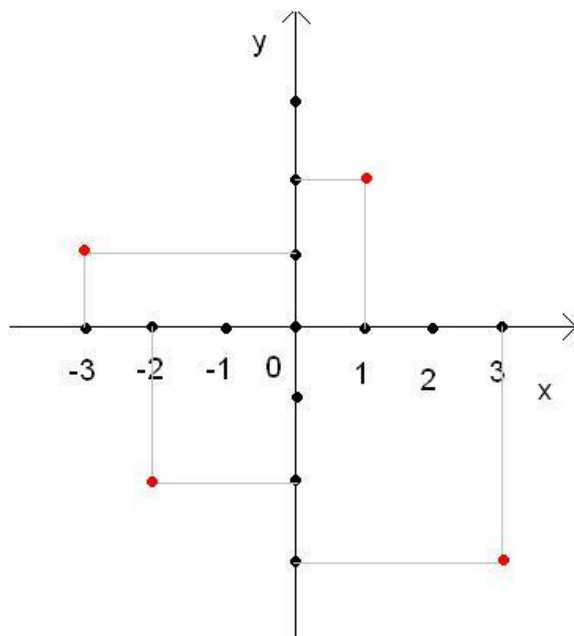
$$p = \pi r^2$$

Narišite krog s šestilom in označite središče ter polmer!

KOORDINATNA MREŽA

Naloga:

Odčitaj in zapiši koordinate točk na sliki in točke poimenuj!



Koordinate točk so: _____

KOCKA

Osnovne lastnosti:

Kocka je pravilni polieder omejen s šestimi kvadrati. Kocka je poseben primer prizme ali kvadra. Kocka ima 12 skladnih robov in 8 oglišč.

Formule:

Prostornina:

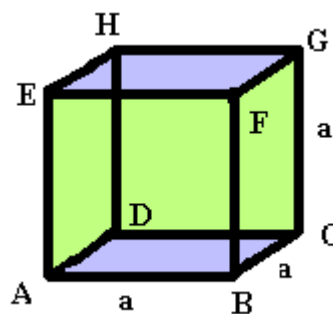
$$V = O \cdot v$$

$$V = a^3$$

Površina:

$$P = 2 \cdot O + pl$$

$$P = 6a^2$$



KVADER

Osnovne lastnosti:

Kvader je oglato geometrijsko telo, ki ga omejuje 6 mejnih ploskev. Po 2 in 2 mejni ploskvi sta skladna in vzporedna pravokotnika. Kvader je pokončna prizma, ki ima za osnovno ploskev pravokotnik. Kvader ima 12 robov in 8 oglišč.



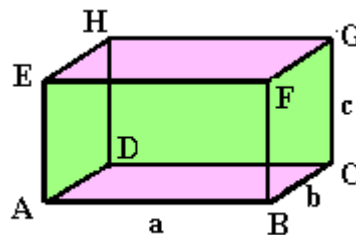
Formule:

Površina: $P = 2 \cdot O + pl$

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

Prostornina: $V = O \cdot v$

$$V = abc$$



INFORMACIJSKI LIST 1

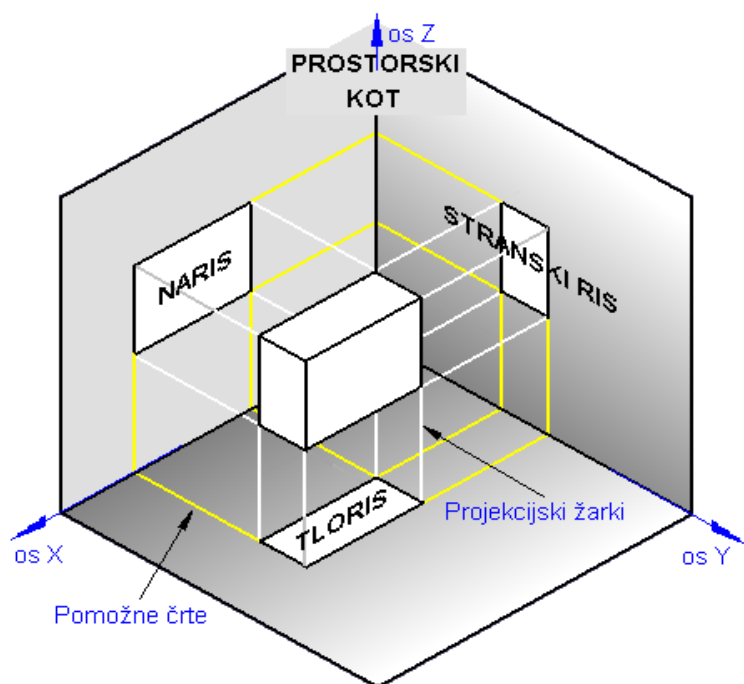
TEHNIČNO RISANJE

Tehnično risanje je posebna oblika komuniciranja, ki poteka prek tehničnih risb. Delavci v konstrukciji, proizvodnji in montaži nekega izdelka se sporazumevajo z uporabo tehničnih risb, ki morajo ustrezati vsem pravilom tehničnega risanja. Ta pravila so v veliki meri določena s standardi.

V splošnem poznamo več vrst risb, ki jih klasificiramo predvsem po dveh kriterijih:

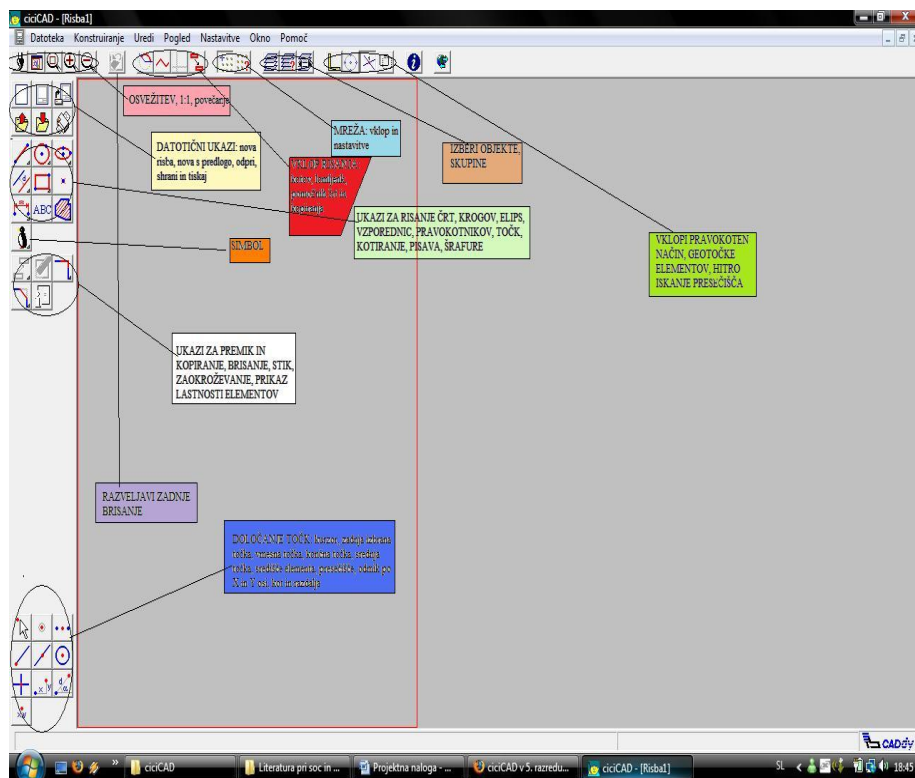
- po namenu uporabe: sheme, diagrami, tehnične dokumentacije
- po načinu izdelave: original, kopija, skica.

PRAVOKOTNA PROJEKCIJA



INFORMACIJSKI LIST 2

Prikaz pomena osnovnih funkcij v programu ciciCad!



Naloga 1:

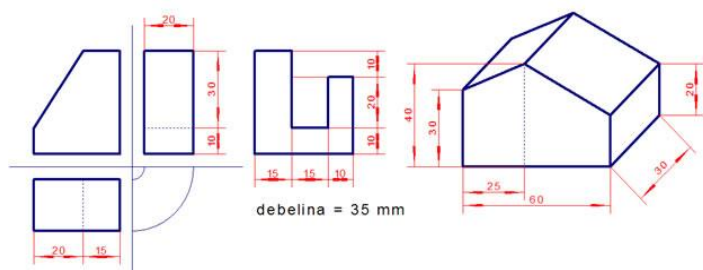
Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete: "Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja", 3.1 prednostne usmeritve "Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja" ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.



Nariši dobljeni predmet v pravokotni projekciji in ga kotiraj, vse s programom ciciCad!

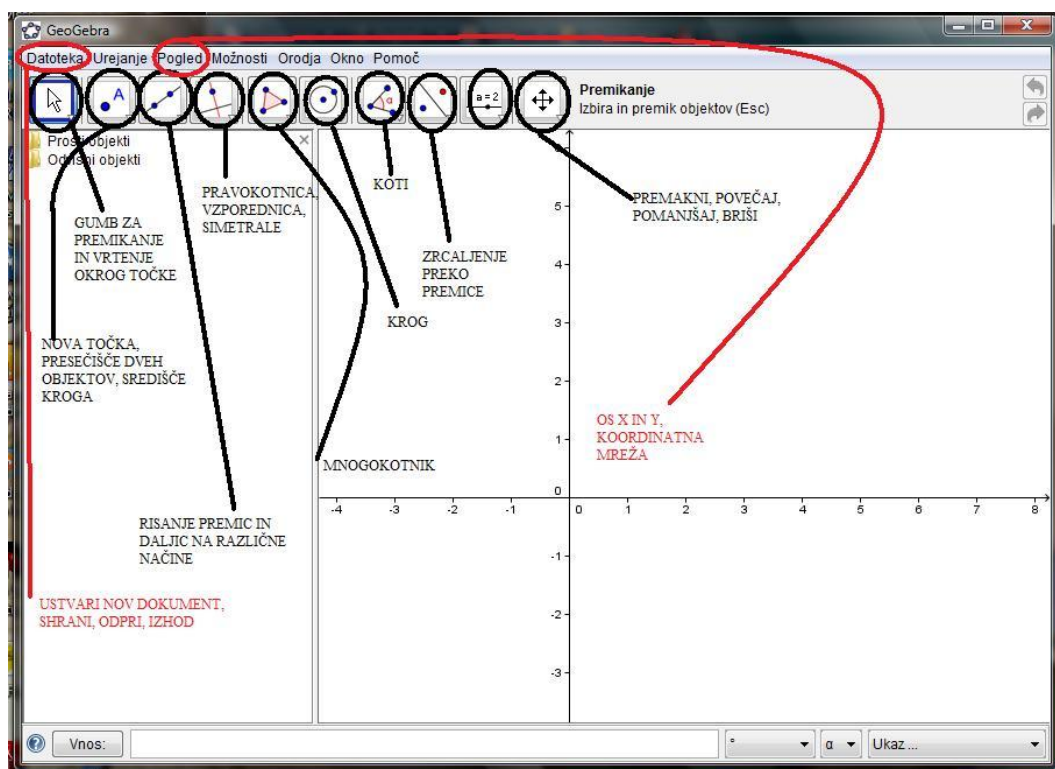
Naloga 2: (Za hitrejšje)

Nariši spodnja telesa v pravokotni projekciji s programom ciciCad. Svoje izdelke shrani na D disku v mapi s tvojim imenom.



Vse izdelke, ki jih narediš, shrani na disk D v svoje mape!

INFORMACIJSKI LIST 3



Navodila za uporabo programa geogebra!

Naloga 1

Skonstruiraj trikotnik z naslednjimi podatki:

$$a = 12 \text{ cm}, b = 7 \text{ cm in } c = 6 \text{ cm}$$



Naloga 2

Skonstruiraj pravilni štirikotnik, kateremu očrtaj krog in ga pobarvaj!

Naloga 3

Skonstruiraj poljubni trikotnik in na njem nariši simetrane stranic (presečišče simetral označi s točko A) in simetrane kotov (presečišče označi s točko B).

Naloga 4

Skonstruiraj olimpijske kroge in jih pobarvaj, kot morajo biti!

Ko rešiš nalogo, jo shrani na disk D v svojo mapo.

3. Poročilo učiteljev o rezultatih in poteku evalvacije (s komentarji avtorja)

Preizkušanje gradiva v praksi še ni bilo izvedeno, zato evalvacije ni.

4. Poročilo (povzetek) avtorja o evalvaciji

Preizkušanje gradiva v praksi še ni bilo izvedeno, zato evalvacije ni.

5. Morebitni predlog avtorja za dopolnitev/izboljšavo gradiva

Zbrani so predlogi recenzentov za izboljšanje gradiva:

- Naloga je zanimiva zaradi trenutnega pomanjkanja tehniške pismenosti med mladimi. (Ni pa njen glavni namen razvijanje naravoslovnih kompetenc.)
- Še en pregled z lektorskega vidika: predvsem vejice in pravila za pisanje matematičnega teksta (algebrski izrazi ležeče) ...
- V navodilih učencem ni treba pisati, na katerem disku naj shranijo svoje delo, ker je to odvisno od računalnika (str. 26 in dalje v prilogah – delovni listi).
- Pri predstavitvi programov (ciciCAD in GeoGebra) še navesti, kje jih lahko dobijo za domačo uporabo in kaj potrebujejo (npr. tudi Javo za GeoGebro).
- Dve po dve -> po dve.
- Pravokotni -> pravi koti, torej merijo 90° .



- To definicijo bi kazalo napisati že pri kvadratu.
- Mogoče se omeni, da je to PRAVOKOTNI koordinatni sistem.
- Izjemoma v 1 : 2,5. Primer meril, ki jih srečujemo so npr. 1 : 15 – jeklene konstrukcije.
- Pogledom pravokotno NA prednjo steno.
- Pravokotno proti TLO-m.
- Pravokotni proti STRANSKI.
- Dostavek «in tako oni ugotovijo, da je ta program zelo uporaben.» se mi ne zdi potreben.
- Kot se lahko reče, bomo v tem dnevu -> V tem dnevu bomo.
- Očrtajte -> očrtaj.
- Pobarvajte -> pobarvaj.
- Kaj točno pomeni "kot so?".

KOMENTAR NOTRANJEGA LEKTORJA PROGRAMSKEGA SVETA: nakazane pravopisne in slovnične napake so bile v tej verziji popravljene vključno z drugimi.