7.2. Kvadar

Broj sati: 3

*Udžbenik: stranice 136. – 147.*

**Odgojno – obrazovni ishod**

C.8.1. Skicira prikaz uspravnoga geometrijskog tijela u ravnini.

C.8.2. Analizira i izrađuje modele i mreže uspravnih geometrijskih tijela.

D.8.1. Primjenjuje Pitagorin poučak.

D.8.2. Primjenjuje oplošje i volumen geometrijskih tijela.

D.8.4. Odabire i preračunava odgovarajuće mjerne jedinice.

**Međupredmetne teme**

uku A.3.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema

uku A.3.4. Učenik kritički promišlja i vrednuje ideje uz podršku učitelja.

uku B.3.3. Učenik regulira svoje učenje mijenjanjem plana ili pristupa učenju, samostalno ili uz poticaj učitelja.

uku B.3.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.

osr A.3.1. Razvija sliku o sebi.

osr A.3.3. Razvija osobne potencijale.

osr B.3.2. Razvija komunikacijske kompetencije i uvažavajuće odnose s drugima

osr B.3.4. Suradnički uči i radi u timu.

ikt A.3.2. Učenik se samostalno koristi raznim uređajima i programima.

**Tijek nastavnih sati**

* **Kvadar (1)**

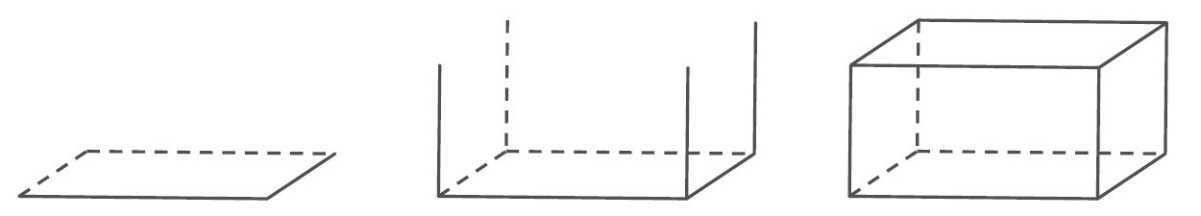
**Aktivnost 1 – Što je kvadar?**

Učenici rješavaju nastavni listić (*Prilog 1.*) označavajući predmete/objekte iz svakodnevnog života koji imaju oblik kvadra. Uočavaju da svi kvadri imaju 8 vrhova, 12 bridova i 6 strana. Sve strane kvadra su pravokutnici. Učitelj pomaže i usmjerava ukoliko je potrebno, a posebno vezano za predmet oblika kocke u slučaju da ga učenici ne označe kao kvadar (vrednovanje kao učenje i vrednovanje za učenje).

**Kvadar** je uspravna (četverostrana) prizma kojoj je baza pravokutnik.

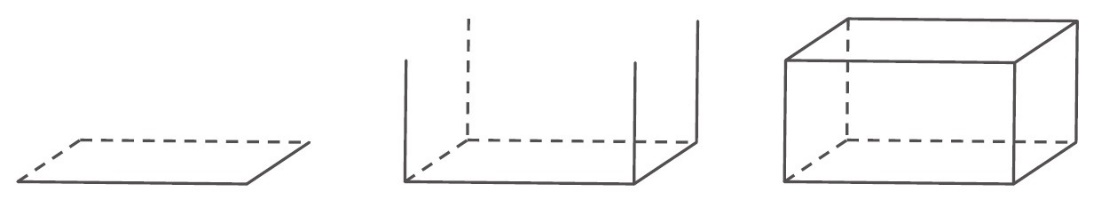
**Aktivnost 2 – Crtanje skice kvadra**

Učitelj pokazuje kako nacrtati skicu kvadra.

****

1. crtanje donje baze 2. crtanje bočnih bridova 3. crtanje gornje baze

Učitelj napominje kako je na nacrtanoj skici uobičajeno oznakama *a*, *b*, *c* označiti duljine bridova iz jednog vrha.



*c*

*b*

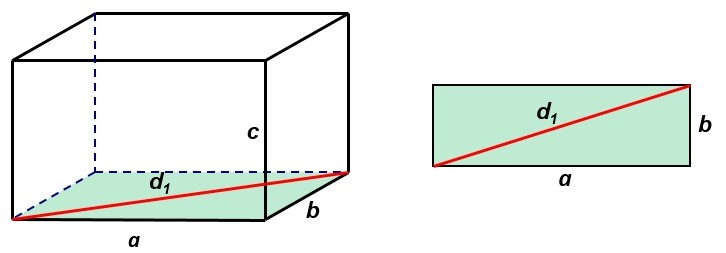
*a*

Učenici rješavaju zadatak 21. te samostalno provjeravaju ispravnost rješenja. Učitelj pomaže, usmjerava i vodi kroz proces samovrednovanja (vrednovanje kao učenje)

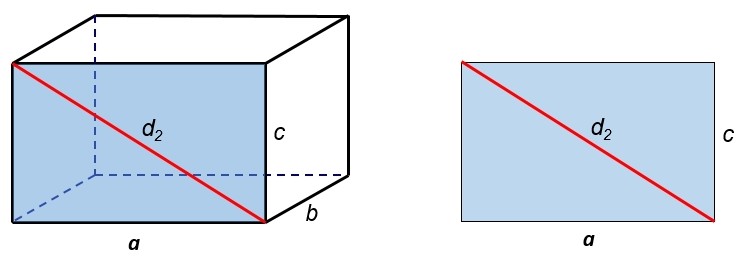
**Aktivnost 3 – Plošna i prostorna dijagonala kvadra**

Uz razgovor s učenicima pomoću prezentacije (e-sfera: Geometrijska tijela -> Kvadar -> e-Matematika -> Kvadar) učitelj definira plošnu i prostornu dijagonalu kvadra te primjenom Pitagorina poučka na uočene pravokutne trokute pokazuje kako izračunati njihove duljine.

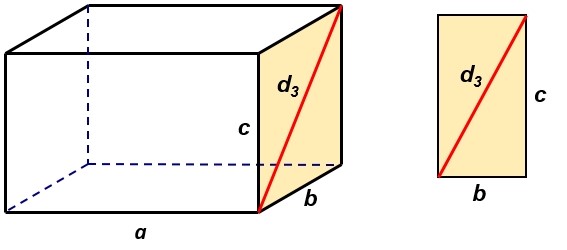
**Plošna dijagonala** kvadra je dužina koja spaja dva nasuprotna vrha koji pripadaju istoj strani.





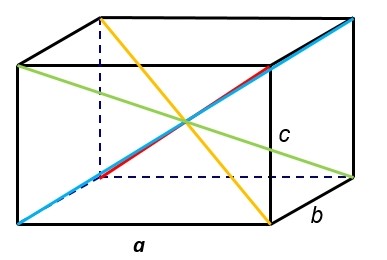
****



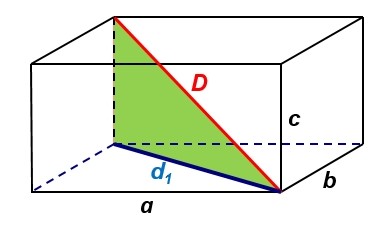
****



**Prostorna dijagonala** kvadra je dužina koja spaja dva vrha koji ne pripadaju istoj strani kvadra.



Kvadar ima 4 prostorne dijagonale koje su međusobno jednakih duljina.





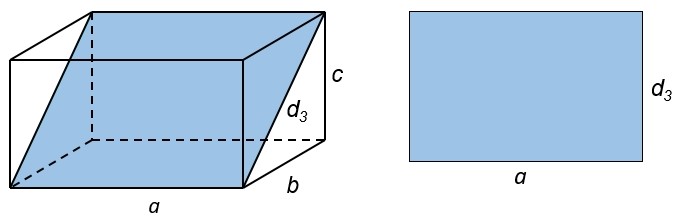
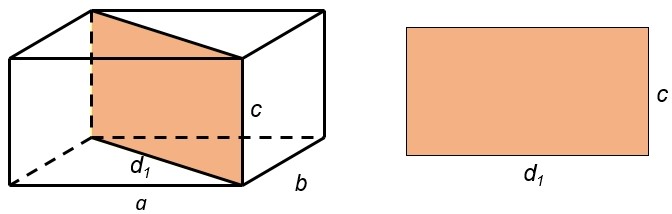
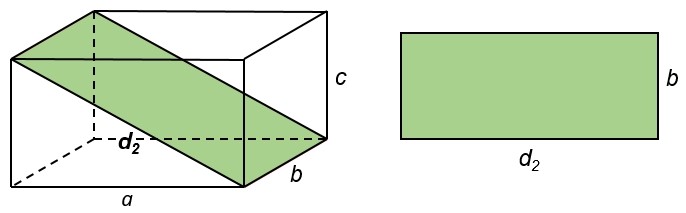
Uz razgovor s učenicima na *Primjeru 3.* učitelj pokazuje kako izračunati duljinu prostorne dijagonale kvadra ako su zadane duljine njegovih bridova.

Učenici rješavaju zadatke 22., 24.a, 26. i 27.a te samostalno provjeravaju ispravnost rješenja. Učitelj pomaže, usmjerava i vodi kroz proces samovrednovanja (vrednovanje kao učenje).

**Aktivnost 4 – Dijagonalni presjek kvadra**

Putem interaktivne simulacije (e-sfera: Geometrijska tijela -> Kvadar -> e-Matematika -> Kvadar - dijagonale i dijagonalni presjek Interaktivna simulacija) učenici uočavaju različite dijagonalne presjeke kvadra.

**Dijagonalni presjek kvadra** je presjek kvadra ravninom koju određuje par usporednih plošnih dijagonala. Dijagonalni presjek kvadra je pravokutnik kojemu je jedna stranica jedna plošna dijagonala, a druga stranica jedan brid kvadra.









Uz razgovor s učenicima na *Primjeru 4.* učitelj pokazuje kako dobiti dijagonalni presjek kvadra i kako izračunati površinu tog dijagonalnog presjeka ako su zadane duljine bridova kvadra.

Učenici rješavaju zadatak 30. te samostalno provjeravaju ispravnost rješenja. Učitelj pomaže, usmjerava i vodi kroz proces samovrednovanja (vrednovanje kao učenje).

Listići za vrednovanje kao učenje: Pr.1.

Listići za vrednovanje za učenje: Pr.1. i Listići za vrednovanje za učenje\_općenito: Pr.1. – Pr.5.

**Primjeri vrednovanja**

* Vrednovanje kao učenje:
* Aktivnosti 1, 2, 3, 4– samovrednovanje ispravnosti rješavanja zadataka
* Aktivnost 4 – listići za vrednovanje kao učenje
* Vrednovanje za učenje:
  + Aktivnost 1– prikupljanje informacija o prethodnim znanjima
  + Aktivnost 4– listići za vrednovanje za učenje

**Razrađeni problemski zadaci, zadaci za poticanje kritičkog razmišljanja, kreativnosti i/ili istraživački zadaci**

* Aktivnost 1 (*Prilog 1*)

**Aktivnosti koje obuhvaćaju prilagodbu za učenike s teškoćama**

* T. Djaković, L. Havranek Bijuković, Lj. Peretin, K. Vučić: Matematika 8 – udžbenik za pomoć u učenju matematike –

**Aktivnosti za motiviranje i rad s darovitim učenicima**

* Z. Martinec: Matematika 8 plus – zbirka zadataka za dodatnu nastavu matematike –
* M.Muštra: Dodatna nastava matematike za 8.razred –

**Domaća zadaća**

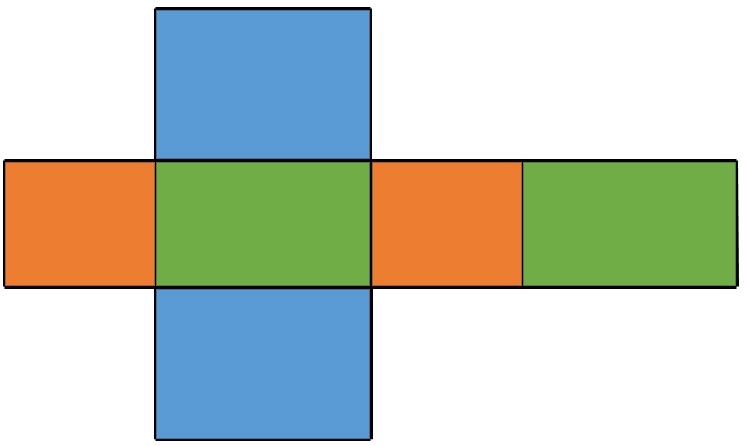
* 24.b, 25., 27.b, 31.
* **Kvadar (2)**

**Aktivnost 1 – Ponavljanje**

Učitelj prikuplja informacije o prethodnim znanjima učenika i miskoncepcijama učenika o bridovima, plošnim i prostornim dijagonalama kvadra, te dijagonalnim presjecima kvadra (vrednovanje za učenje).

**Aktivnost 2 – Mreža kvadra**

Mreža kvadra sastoji se od tri para međusobno sukladnih pravokutnika.



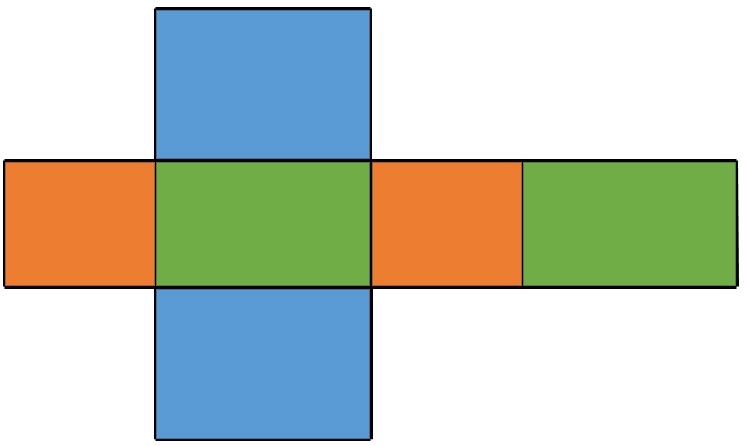
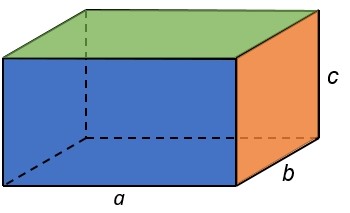
Učenici rješavaju zadatak 33. te samostalno provjeravaju ispravnost rješenja. Učitelj pomaže, usmjerava i vodi kroz proces samovrednovanja (vrednovanje kao učenje).

**Aktivnost 3 – Oplošje kvadra**

**Oplošje geometrijskog tijela** je zbroj površina svih strana (ploha) kojima je to tijelo omeđeno.

Učitelj napominje da se oplošje geometrijskog tijela najlakše odredi pomoću mreže tog tijela.

Sve su strane kvadra pravokutnici pri čemu su nasuprotne strane kvadra sukladni pravokutnici.



***ac***

***ac***

***ab***

***ab***

***bc***

***bc***

Oplošje kvadra s bridovima duljine *a*, b i *c* računamo:



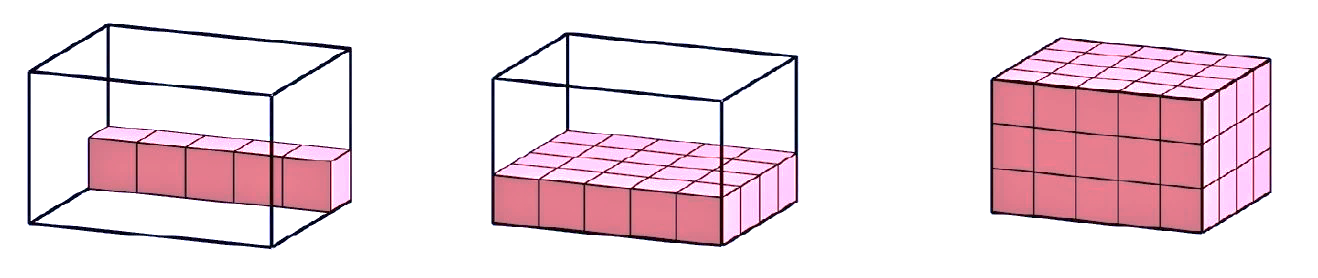
Uz razgovor s učenicima na *Primjeru 5.* učitelj pokazuje kako izračunati oplošje kvadra ako su zadane duljine bridova kvadra.

Učenici rješavaju zadatke 35.b i 37. te samostalno provjeravaju ispravnost rješenja. Učitelj pomaže, usmjerava i vodi kroz proces samovrednovanja (vrednovanje kao učenje).

**Aktivnost 4 – Volumen kvadra**

**Volumen geometrijskog tijela** je veličina prostora kojeg to tijelo zauzima.

Odrediti volumen tijela znači odrediti broj jediničnih kocaka (kocka s bridom duljine 1) koji je potreban da bismo ispunili to tijelo.



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Po duljini ovog kvadra može se poredati 5 jediničnih kocaka. | Dno ovog kvadra (bazu) prekriva  4 ∙ 5 = 20 jediničnih kocaka. | Cijeli kvadar sadrži 3 sloja s po 20 jediničnih kocaka pa je njegov volumen  jediničnih kocaka. |

Volumen kvadra jednak je umnošku duljina triju različitih bridova kvadra.



Učenici rješavaju zadatke 38.a, 39.c, 41.b i 46. te samostalno provjeravaju ispravnost rješenja. Učitelj pomaže, usmjerava i vodi kroz proces samovrednovanja (vrednovanje kao učenje).

**Aktivnost 5 – Povežite i primijenite**

Učenici rješavaju zadatak 64. te samostalno provjeravaju ispravnost rješenja. Učitelj pomaže, usmjerava i vodi kroz proces samovrednovanja (vrednovanje kao učenje).

**Aktivnost 6 – Iz svijeta rada**

Učenici rješavaju zadatak 78. te samostalno provjeravaju ispravnost rješenja. Učitelj pomaže, usmjerava i vodi kroz proces samovrednovanja (vrednovanje kao učenje).

Listići za vrednovanje kao učenje: Pr.2.

Listići za vrednovanje za učenje: Pr.2. i Listići za vrednovanje za učenje\_općenito: Pr.1. – Pr.5.

**Primjeri vrednovanja**

* Vrednovanje kao učenje:
* Aktivnosti 1, 2, 3, 4, 5, 6 – samovrednovanje ispravnosti rješavanja zadataka
* Aktivnost 6 – listići za vrednovanje kao učenje
* Vrednovanje za učenje:
  + Aktivnost 1 – prikupljanje informacija o prethodnim znanjima
  + Aktivnost 6 – listići za vrednovanje za učenje

**Aktivnosti u kojima je vidljiva interdisciplinarnost**

* Aktivnost 5, 6, domaća zadaća – svakodnevni život

**Aktivnosti za motiviranje i rad s darovitim učenicima**

* Dodatni zadatci: 83., 84.
* Z. Martinec: Matematika 8 plus – zbirka zadataka za dodatnu nastavu matematike –
* M.Muštra: Dodatna nastava matematike za 8.razred -

**Aktivnosti koje obuhvaćaju prilagodbu za učenike s teškoćama**

* Dopunski zadatci: 61. – 63.
* T. Djaković, L. Havranek Bijuković, Lj. Peretin, K. Vučić: Matematika 8 – udžbenik za pomoć u učenju matematike –

**Domaća zadaća**

* Zadatci za vježbu: 50., 54., 55.
* Povežite i primijenite: 66., 68.
* Iz svijeta rada: 80., 81.
* **Uvježbavanje**

**Aktivnost 1 – Ponavljanje u paru**

Učitelj prikuplja informacije o prethodnim znanjima učenika i miskoncepcijama učenika o kvadru (vrednovanje za učenje).

Učenici u paru u bilježnicu odgovaraju na pitanja iz rubrike Jeste li razumjeli?

* Po čemu se razlikuje plošna dijagonala od prostorne dijagonale kvadra?
* Mogu li prostorna i plošna dijagonala kvadra biti jednakih duljina? Objasnite.
* Može li plošna dijagonala kvadra imati duljinu veću od duljine prostorne dijagonale? Objasnite.
* Opišite mrežu kvadra.
* Opišite kako računamo volumen kvadra.

Zatim kroz razgovor argumentiraju objašnjenje u paru. Učitelj moderira raspravu (vrednovanje kao učenje).

**Aktivnost 2 – Uvježbavanje**

Učenici rješavaju Nastavni listić i/ ili zadatke 29., 42., 56., 59., 65., 74., 79. te samostalno provjeravaju ispravnost rješenja. Učitelj pomaže, usmjerava i vodi kroz proces samovrednovanja (vrednovanje kao učenje).

Učenici rješavaju zadatke na e-sferi: Geometrijska tijela -> Kvadar -> Matematika + -> provjera znanja Kvadar (kratki kviz) te samostalno provjeravaju ispravnost rješenja. Učitelj pomaže, usmjerava i vodi kroz proces samovrednovanja (vrednovanje kao učenje).

Listići za vrednovanje kao učenje: Pr.3.

Listići za vrednovanje za učenje: Pr.3. i Listići za vrednovanje za učenje\_općenito: Pr.1. – Pr.5.

**Primjeri vrednovanja**

* Vrednovanje kao učenje:
* Aktivnost 2 – samovrednovanje ispravnosti rješavanja zadataka
* e-sfera: Geometrijska tijela -> Kvadar -> Matematika + -> provjera znanja Kvadar (kratki kviz)
* Aktivnost 2 – listići za vrednovanje kao učenje
* Vrednovanje za učenje:
  + Aktivnost 1 – prikupljanje informacija o prethodnim znanjima
  + Aktivnost 2 – listići za vrednovanje za učenje

**Aktivnosti koje obuhvaćaju prilagodbe za učenike s teškoćama**

* Nastavni listić – dopunski zadatci
* T. Djaković, L. Havranek Bijuković, Lj. Peretin, K. Vučić: Matematika 8 – udžbenik za pomoć u učenju matematike –

**Aktivnosti za motiviranje i rad s darovitim učenicima**

* Nastavni listić – dodatni zadatci
* Z. Martinec: Matematika 8 plus – zbirka zadataka za dodatnu nastavu matematike –
* M.Muštra: Dodatna nastava matematike za 8.razred -

**Domaća zadaća**

* Zadatci za vježbu: 53., 57., 60.
* Povežite i primijenite: 67., 77.
* Iz svijeta rada: 82.
* e-sfera: Geometrijska tijela -> Kvadar -> Matematika + -> provjera znanja Kvadar (dugi kviz)

**Prilozi pripremi**

**Prilog 1: Nastavni listić – Što je kvadar?**

Među ponuđenim slikama zaokružite one na kojima je predmet/objekt oblika kvadra.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Svaki kvadar ima \_\_\_\_\_\_ vrhova, \_\_\_\_\_\_ bridova i \_\_\_\_\_\_ strana. Sve strane kvadra su \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

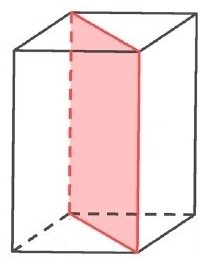
**Primjeri listića za vrednovanje kao učenje, vrednovanje za učenje i vrednovanje naučenoga**

**Vrednovanje kao učenje**

**Primjer 1:** Zadaci za vršnjačko vrednovanje (Prilog A)

● Pitanja:

* Izračunajte duljinu prostorne dijagonale kvadra kojemu su duljine bridova iz jednog vrha 4 cm, 10 cm i 8 cm.
* Izračunajte duljinu brida kvadra kojemu je duljina prostorne dijagonale 83 cm, a duljine drugih dvaju bridova iz istog vrha 3 dm i 65 cm.
* Izračunajte površinu istaknutog dijagonalnog presjeka kvadra (mjere bridova izražene su u centimetrima).



28

45

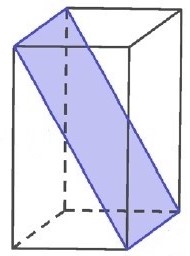
50

♦ Pitanja:

* Izračunajte duljinu prostorne dijagonale kvadra kojemu su duljine bridova iz jednog vrha 2 cm, 4 cm i 7 cm.
* Izračunajte duljinu brida kvadra kojemu je duljina prostorne dijagonale 2.7 dm, a duljine drugih dvaju bridova iz istog vrha

23 cm i 2 cm.

* Izračunajte površinu istaknutog dijagonalnog presjeka kvadra (mjere bridova izražene su u centimetrima).



33

56

40

**Primjer 2:** Zadaci za vršnjačko vrednovanje (Prilog A)

● Pitanja:

* Izračunajte obujam kvadra ako su duljine njegovih bridova 12 cm, 5 dm i 24 cm.
* Izračunajte oplošje kvadra ako su duljine njegovih bridova cm, cm i cm.
* Koliko je boca vode od pet litara potrebno kako bi se do vrha napunio akvarij dimenzija 40 cm × 20 cm × 50 cm?

♦ Pitanja:

* Izračunajte obujam kvadra ako su duljine njegovih bridova 7 cm, 15 cm i 4 dm.
* Izračunajte oplošje kvadra ako su duljine njegovih bridova cm, cm i cm.
* Koliko je boca vode od dvije litre potrebno kako bi se do vrha napunio akvarij dimenzija 50 cm × 20 cm × 40 cm?

**Primjer 3:** Lista za samoprocjenu 2(Prilog B)

Tvrdnje:

* Određujem duljine plošnih i prostorne dijagonale kvadra ako su zadane duljine bridova iz jednog vrha.
* Određujem oplošje i volumen kvadra ako su zadane duljine bridova iz jednog vrha.
* Određujem površine dijagonalnih presjeka kvadra ako su zadane duljine bridova iz jednog vrha.

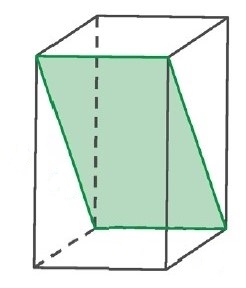
**Vrednovanje za učenje**

**Primjer 1:** Kviz (Prilog D)

Tvrdnje:

* Sve plošne dijagonale kvadra su iste duljine.
* Sve prostorne dijagonale kvadra nisu iste duljine.
* Dijagonalni presjek kvadra je presjek kvadra ravninom koju određuje par usporednih plošnih dijagonala.

Zadatci:



3 cm

2 cm

6 cm

* Izračunajte duljinu prostorne dijagonale kvadra.
* Izračunajte površinu istaknutog dijagonalnog presjeka kvadra.

**Primjer 2:** Kviz (Prilog D)

Tvrdnje:

* Ovo je mreža kvadra.
* Volumen kvadra jednak je umnošku duljina triju različitih bridova kvadra.
* Oplošje kvadra s bridovima duljine *a*, *b* i *c* računamo: 

Zadatci:

* Izračunajte obujam kvadra ako su duljine njegovih bridova 4.1 cm, 5 cm i 6 cm.
* Izračunajte oplošje kvadra ako su duljine njegovih bridova cm, cm i cm.

**Primjer 3:** Izlazna kartica

Učenici odgovaraju na postavljene zadatke na listić papira.

1. Akvarij za ribice ima dimenzije 30 cm × 20 cm × 50 cm. Koliko litara vode stane u njega ako ga napunimo do vrha?
2. Bazen oblika kvadra ima dimenzije 60 m × 20 m × 2 m treba popločati pločicama oblika kvadrata sa stranicom duljine 20 cm. Koliko će pločica biti potrebno?

**Nastavni listići**

1. Dopunite tablicu.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **KVADAR** | ***a*** | ***b*** | ***c*** | ***D*** | ***O*** | ***V*** |
| 6 cm | 4 cm | 10 cm |  |  |  |
| 12 dm | 8 dm |  | 17 dm |  |  |
|  | 1.7 m | 3 m |  |  | 3 060 dm3 |

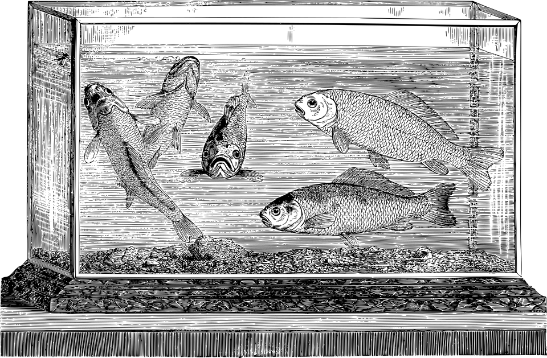
2. Koliko je pločica dimenzije 10 cm x 10 cm upotrebljeno za popločavanje unutrašnjosti bazena oblika

kvadra dimenzija 15 m x 7 m x 2 m?

3. U akvariju oblika kvadra dimenzija 4 dm x 25 cm x 3 dm nalazi se voda do visine 27 cm. Kada u akvarij

stavimo ribice (vidi sliku) razina vode se povisi za 1 cm. Koliki je volumen jedne ribice ako su sve ribice

jednake?



**Dodatni zadatci**

1. Koliko papira se potroši na izradu 500 kutija oblika kvadra dimenzija 22 cm x 1 dm x 8 cm? Uračunajte da

količina papira treba biti uvećana za 2 % zbog dijelova koji se lijepe.

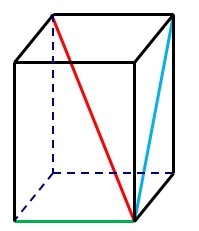
2. Žlijeb za vodu dugačak je 6 m. Poprečni presjek žlijeba je pravokutnik površine 50 cm2 kojemu se

stranice odnose kao 1 : 2. Koliko vode ima u žlijebu ako ona dopire do  visine žlijeba?

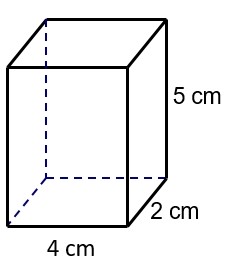
3. Koliko se promijeni oplošje, a koliko volumen kvadra ako mu se svi bridovi učetverostruče?

**Dopunski zadatci**

1. Imenujte označene dužine.

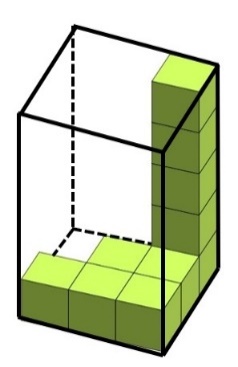


2. Ucrtajte prostornu dijagonalu kvadra i izračunajte njezinu duljinu.



3. Izračunajte oplošje kvadra kojemu su duljine dvaju bridova 3 cm i 4 cm, a volumen 30 cm3.

4. Odredite dimenzije i volumen kvadra na slici ako je duljina brida kockice 1 cm. Koliko kockica nedostaje

da kvadar bude popunjen?

5. Koliko litara vode stane u bazen oblika kvadra dimenzija 5 m × 3 m × 2 m kojemu je razina vode 10 cm od

vrha?

**Rješenja nastavnog listića**

1.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **KVADAR** | ***a*** | ***b*** | ***c*** | ***D*** | ***O*** | ***V*** |
| 6 cm | 4 cm | 10 cm | cm | 248 cm2 | 240 cm3 |
| 12 dm | 8 dm | 9 dm | 17 dm | 552 dm2 | 864 dm3 |
| 6 dm | 1.7 m | 3 m | 35 dm | 1 944 dm2 | 3 060 dm3 |

2. 19 300 pločica

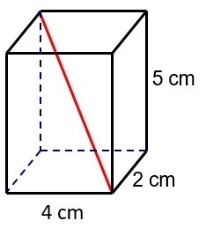
3. 200 cm3

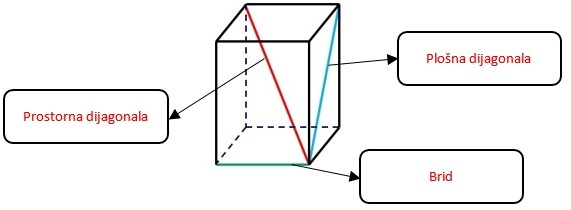
**Rješenja dodatnih zadataka**

1. 5 712 dm2

2. 20 l

3. Oplošje se poveća 16 puta, a volumen 64 puta.

**Rješenja dopunskih zadataka**

1. 2. 

3. O = 59 cm2

4. Duljine bridova kvadra su 3 cm, 3 cm i 5 cm. Volumen kvadra je 45 cm3. Nedostaje 35 kockica.

5. 28 500 l