**Limenke, cijevi i slična bića**

**Predmet:** Matematika

**Razred:** 8.razred, osnovna škola  
**Razina izvedbene složenosti:** srednja

**Ključni pojmovi:** krug, kružnica, obujam, oplošje, valjak

**Korelacije i interdisciplinarnost:**

- Tehnička kultura  
- Informatika  
- Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije

**Obrazovni ishodi:**

* procijeniti i izračunati oplošje i obujam valjka (A, B, C, D)
* usporediti obujam prizmi i valjka (B)
* opisati i povezati predmete u okolini s matematičkim sadržajima (A, C)
* odabrati i preračunati pogodne mjerne jedinice (A, C)
* analizirati i izraditi modele i mreže valjka i prizme (B)

*\*U zagradama su navedena slova koja označavaju aktivnosti ovog scenarija poučavanja, a njihovom se realizacijom doprinosi ostvarenju dotičnog ishoda.*

**…………………………………………………………………………………………………..**

**Opis aktivnosti:**

|  |
| --- |
| **A** |

**Voda u cijevi**

Kao uvod u obujam i oplošje valjka učenicima na sat donesite komad cijevi (ili vrtnog crijeva za zalijevanje) te postavite pitanje o tome koliko vode stane u primjerice 10 m te cijevi. Možete se služiti alatima za suradnju [Padlet](https://padlet.com/) ili [TodaysMeet](http://todaysmeet.com/) kako bi svi učenici imali priliku napisati svoju procjenu.

Neka nakon toga učenici u manjim skupinama mjere različite valjke i istražuju kako se računa obujam i oplošje valjka. Bilo bi dobro da za tu aktivnost učenici na sat donesu različite limenke (rajčica, sok, tuna i sl.) kojima će mjeriti visinu, promjer (polumjer), obujam (s pomoću menzure i vode ili pijeska) i oplošje (zbrajanjem površina). Učenici mjere obujam različitih predmeta menzurom i zapisuju rezultate mjerenja. Nakon toga učenici mjere visinu i promjer te pokušavaju otkriti kako se računa obujam valjka upotrebljavajući te dvije veličine. Zatim uspoređuju i komentiraju rezultate mjerenja i računanja obujam. Raspravu možete zaokružiti jednostavnim dinamičnim uradcima u GeoGebri ([uradak 1](http://ggbtu.be/m128094) i [uradak 2](http://ggbtu.be/m3300243)).

Kao zaključak zajedno izračunajte koliko vode stane u cijev s početka priče i pogledajte tko je najbolje procijenio. Bilo bi dobro napraviti usporedbu veličina koje se upotrebljavaju za cijevi ([col](http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=12215) ili inč) i koja je njihova veličina u milimetrima.

Nakon toga možete s učenicima riješiti ili zadati za domaći rad zadatke tipa:

* U perilici rublja nakupila se voda u cijevi promjera ½ cola, duljine 3 m. Koliku posudu treba pripremiti kako bismo nakupljenu vodu ispustili?
* U vrtnom tušu gdje se voda grije na sunce namotana je cijev promjera ¾ cola duljine 10 m. Koliko ćemo imati tople vode za tuširanje?
* Sok se nalazi u limenci promjera 8 cm i visine 20 cm. Točimo ga u čaše oblika valjka promjera 5 cm, visine 8 cm. Koliko čaša možemo napuniti sokom iz jedne takve limenke, ako čaše punimo do 90 %?
* Plastične cijevi imaju vanjski promjer 26,6 mm i debljinu stjenke 2 mm. Koliko je potrebno materijala (kubičnih metara plastike) za izradu 1000 m takvih cijevi?

***Postupci potpore***

Učenici s teškoćama lakše će procijeniti količinu vode koja bi stala u predočenu cijev ako im zadamo manju duljinu cijevi, npr. 1 m, 2 m i sl. Učenik s oštećenjem vida mora opipati cijev kako bi mogao izreći svoju procjenu. Svi učenici s teškoćama mogu upotrebljavati Padlet, pri čemu učenici s oštećenjem vida diktiraju svoja predviđanja.

Prije mjerenja i izračunavanja s učenicima s teškoćama potrebno je ponoviti relevantno gradivo – polumjer, promjer, visina, oplošje, obujam – s time da učenici moraju prije mjerenja i izračunavanja sve to pokazati na konkretnom materijalu. Izračunavanje obujma ovisi o mogućnostima učenika. Za učenike s intelektualnim teškoćama korisno je izraditi kartice s crtežima tijela i formulama za izračunavanje oplošja i obujma (GeoGebra), pri čemu se mogu služiti kalkulatorom. Ako učenik ne može izračunati obujam na taj način, mjerit će ga s pomoću vode/pijeska i menzure i očitati rezultat. Pri tome je važno da izmjeri obujam više posuda različite veličine te da uoči razliku. Učeniku s oštećenjem vida posudu damo u ruke i ponovimo s njim što su visina, polumjer i promjer. Ti učenici za mjerenje se mogu služiti zvučnim metrom, a ako taj alat nije dostupan, mjere uz pomoć suučenika.

Kad su u pitanju mjere izražene u colima, učitelj će sam procijeniti treba li učenik s teškoćama upoznati taj sadržaj te tome prilagoditi domaći rad.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |
| --- |
| **B** |

**Optimalna veličina**

Možete učenicima (u parovima) zadati zadatak da od papira izrade dva tijela obujma 1 l zadane visine (npr. 15 cm), od kojih će jedno biti u obliku pravilne četverostrane prizme, a drugo u obliku valjka, te da usporede količinu potrošenog materijala. Nakon toga učenike potaknite na raspravu o tome za što su potrošili više materijala za izradu i zašto.

Drugi zadatak može biti da učenici (u skupinama) od jednake količine materijala (npr. dva papira A4) naprave pakiranje oblika valjka koje će imati što je moguće veći obujam.

Neka svaka skupina svoj prijedlog pakiranja prezentira razredu. Podatke o polumjeru i visini svaka skupina neka upiše u zajedničku tablicu u programu za tablične proračune [Excel Online](https://office.live.com/start/Excel.aspx), u kojoj mogu izračunati obujam i oplošje. Najbolje rješenje nagradite. Tablicu s podatcima možete iskoristiti za nastavak istraživanja, a predlažemo i da učenici naprave svoje tablice u nekom od navedenih programa za tablično računanje pa mijenjanjem parametara (polumjera i visine) naprave što bolju procjenu optimalnih dimenzija (vodite računa o zadanom ograničenju). U raspravi skrenite pažnju učenicima na to da još uvijek nemaju dovoljno matematičkog znanja kako bi iz zadanog oplošja mogli napraviti valjak najvećeg obujma. No uputite učenike na [dinamični uradak](http://ggbm.at/ZQzhKYKS), gdje mijenjanjem parametara mogu vidjeti kako se mijenja obujam u odnosnu na visinu i polumjer valjka te na veličinu papira.

***Postupci potpore***

U ovoj aktivnosti učenicima s teškoćama bit će nešto lakše izraditi pakiranje u obliku valjka od onoga u obliku četverostrane prizme. Pri tome im učitelj treba pružiti potrebnu pomoć. Rad u parovima odnosno utroje osigurava učenicima s teškoćama pomoć suučenika pri mjerenju, izračunavanju i unošenju u zadani program za tablično računanje. Važno je da učenici s teškoćama sudjeluju u izradi modela, da imaju dovoljno vremena za izradu i promatranje te da sami, na temelju viđenoga, donesu zaključke. Učenici s oštećenjem vida isto tako mogu uz odgovarajuću pomoć izrađivati modele i uspoređivati količinu potrošenog materijala.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |
| --- |
| **C** |

**Valjci svuda oko nas**

Za domaći rad učenici mogu pronaći predmet u svojoj okolini oblika valjka te mu izmjeriti visinu i promjer te izračunati obujam i oplošje. Moguće je napraviti zajednički plakat te domaći rad (sliku predmeta i sliku rješenja zadatka) objaviti na zajedničkom zidu [Padleta](https://padlet.com/).

Za motivaciju učenici mogu pogledati videozapis [*In the Mechanical Room… Volume of a Cylinder*](https://youtu.be/ytZpmwtjfGk), u trajanju od 10:08 min – o tome gdje se pojavljuju valjci u našoj okolini i kako se računaju oplošje i obujam, a na kraju se nalazi i objašnjenje zašto se dogodila tako velika razlika u računu obujma i obujma koji piše na predmetu.

***Postupci potpore***

Ako je učenik s teškoćama svladao mjerenje te izračunavanje oplošja i obujma valjka, domaći rad može raditi kao i svi drugi učenici, što uključuje i zajedničku izradu plakata u Padletu. Način uporabe digitalnog alata potrebno je detaljno objasniti kako je opisano u [Didaktičko-metodičnim uputama za prirodoslovne predmete i matematiku za učenike s teškoćama](https://edutorij.e-skole.hr/alfresco/guestDownload/a/workspace/SpacesStore/17d413fe-dce4-4e95-80f6-7f67433c6e4b/Didakticko-metodickeupute-ucenici-teskoce.pdf)*.* Ako izračunavanje oplošja i obujma nije predviđeno učenikovim prilagođenim programom, za zadaću će pronaći predmete u obliku valjka te izmjeriti visinu i promjer. Predmete će fotografirati i staviti u Padlet*.*Učenici s oštećenjem vida domaći rad mogu izraditi na način naveden u aktivnosti *Voda u cijevi*, uz podršku ukućana.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |
| --- |
| **D** |

**Uvježbajte online**

Učenici mogu provjeriti svoje znanje obujma i oplošja valjka u nekoliko *online*vježbi:

1. [Volume of a cylinder](https://www.mangahigh.com/en/math_games/shape/circles_and_cylinders/volume_of_a_cylinder) – odlični zadatci slučajno generiranih vrijednosti, višestrukog izbora, nadopunjavanja i upisivanja točnih odgovora. Metodički oblikovani od lakših prema težima
2. [Volume and surface area of Cylinders](https://www.ixl.com/math/grade-6/volume-and-surface-area-of-cylinders) – jednostavniji zadatci računanja obujma valjka
3. [Volume of a Cylinder Practice](http://www.mathexpression.com/cylinder-practice.html) – dva zadatka s obujmom valjka i s mogućim koracima u rješavanju.

***Postupci potpore***

Nakon izbora online vježbe, što ovisi o mogućnostima učenika s teškoćama, potrebno im je dati detaljnu uputu te riješiti zajedno s njima nekoliko prvih primjera zadataka.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Za one koji žele znati više**

U online vježbi pojavljuju se i nestandardne mjerne jedinice (inči, jardi i sl.) pa učenicima zadajte da rješenja napišu i u standardnim mjernim jedinicama.

U programu za tablično računanje učenici mogu napraviti formulu za izračun obujma cijevi i obujma sirovine za izradu cijevi, ako su poznate veličine vanjskog promjera, debljine stjenke i duljine cijevi.

Potaknite učenike da se služe programom za tablično računanje kako bi napisali i neke druge formule za izračune.

**Dodatna literatura, sadržaj i poveznice:**

Dodatna pojašnjenja pojmova možete potražiti na relevantnim mrežnim stranicama – Google znalac, [Struna](http://struna.ihjj.hr/)(Hrvatsko strukovno nazivlje), [Hrvatska enciklopedija](http://www.enciklopedija.hr/) i sl.

Napomena: Valjanost svih mrežnih poveznica zadnji put utvrđena 24.5.2018.

[Creative Commons licenca](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)  
Ovo djelo je dano na korištenje pod licencom [Creative Commons Imenovanje-Nekomercijalno-Dijeli pod istim uvjetima 4.0 međunarodna](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/). Prilikom korištenja ovog djela trebate označiti autorstvo djela na ovaj način: CARNET (2017) e-Škole scenarij poučavanja ˝(upisati naslov scenarija poučavanja)˝, [https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr/.](https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr/)

|  |
| --- |
| Primijenili ste ovaj scenarij poučavanja u nastavi? Recite nam svoje mišljenje popunjavanjem upitnika na ovoj [poveznici](https://upitnik.carnet.hr/index.php/689166?lang=hr). |