

Ceļa karte skolotājam

Matemātika (vispārīgais līmenis profesionālās izglītības iestādēm)

7. Telpiski ķermeņi praktiskos kontekstos

Ieteicamais laiks temata apguvei: 26 mācību stundas.

Temata apguves mērķis: pilnveidot telpisko izjūtu un prasmes darbā ar telpiskiem ķermeņiem, lietojot to īpašības un raksturīgos lielumus praktisku uzdevumu risināšanā.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
<ul style="list-style-type: none"> Plakni viennozīmīgi nosaka 1) jebkuri trīs punkti, kas neatrodas uz vienas taisnes; 2) taisne un punkts, kas tai nepieder; 3) divas krustiskas taisnes; 4) divas paralēlas taisnes. (M.Li.2.; M.Li.6.) Pēc savstarpējā novietojuma telpā divas taisnes var būt krustiskas, paralēlas vai šķērsas. (M.Li.1.; M.Li.6.) Taisne un plakne telpā var būt novietotas tā, ka: 1) taisne atrodas plaknē, 2) taisne krusto plakni (viens kopīgs punkts), 3) taisne un plakne ir paralēlas (nav kopīgu punktu). (M.Li.2.; M.Li.6.) Divas plaknes telpā var būt novietotas tā, ka: 1) plaknes šķeļas (kopīga taisne), 2) plaknes ir paralēlas (nav kopīgu punktu). (M.Li.2.; M.Li.6.) Praksē bieži izmanto konstrukcijas, kuru modeļi ir 1) savstarpēji paralēlas vai perpendikulāras taisnes, plaknes, taisnes un plaknes; 2) perpendikuls pret plakni, slīpnes un to projekcijas plaknē. (M.Li.6.) Divplakņu kakts ir figūra, ko veido divas pusplaknes (neatrodas vienā plaknē) ar kopīgu šķautni. Pārlocītu papīra lapu var izmantot kā divplakņu kakta modeli. (M.Li.2.; M.Li.6.) Veidojot telpisku figūru/ķermeņu attēlus plaknē ar paralēlās projicēšanas metodi (ir arī citas) saglabājas paralelitāte un nogriežņu garumu attiecība; leņķa lielums nesaglabājas, tāpēc leņķa lielums, t. sk. perpendikularitāte, jāpamato, lai nekļūdotos spriedumos par figūras īpašībām. (M.Li.2.; M.Li.6.) Piramīda ir daudzskaldnis, kuras viena skaldne (pamats) ir nstūris, bet pārējās skaldnes (sānu skaldnes) ir trijstūri ar kopīgu virsotni. (M.Li.6.) Rotācijas ķermenis veidojas plaknes figūrai rotējot ap kādu taisni (rotācijas asi), kas atrodas figūras plaknē, piemēram, nošķelts konuss veidojas, taisnleņķa trapecei rotējot ap īsāko sānu malu. (M.Li.6.) Telpisku ķermeņu virsmas laukumu var aprēķināt, izmantojot jau zināmo plaknes figūru laukumu aprēķināšanu, izņemot atsevišķus rotācijas ķermeņus – to virsmas laukuma aprēķināšanu apraksta formulas, kas pieejamas uzzīņu literatūrā. (M.Li.6.) Nošķelta piramīda un nošķelts konuss veidojas, ja piramīdu vai konusu šķeļ ar pamatam paralēlu plakni. Nezināmo lielumu aprēķināšanai svarīgi apsvērt trijstūru līdzības lietošanu. (M.Li.6.) Telpisku ķermeņu vai to daļu tilpumu var aprēķināt pēc formulām; tās pieejamas uzzīņu literatūrā. (M.Li.6.) Ja telpisks ķermenis A ir ievilkts telpiskā ķermenī B, tad ķermeņa B katra virsma (skaldne) satur vismaz vienu ķermeņa A punktu. Katrā konkrētā gadījumā svarīgi noteikt un pamatot ķermeņu A un B kopīgos punktus, līnijas vai daļas. (M.Li.2.; M.Li.6.) 	<ul style="list-style-type: none"> Telpisku figūru, daudzskaldņu modeļos vai attēlos nosaka divu taisņu, taisnes un plaknes, divu plakņu savstarpējo novietojumu. Telpisku figūru, daudzskaldņu modeļos vai attēlos nosaka perpendikulu pret plakni, slīpni, slīpnes projekciju, leņķi starp taisnu un plakni; lieto sakarības starp slīpņu un to projekciju garumiem. Lieto triju perpendikulu teorēmu. Veido telpisku figūru, daudzskaldņu un rotācijas ķermeņu attēlus plaknē, t. sk., izmantojot digitālos rīkus. Uzziņas literatūrā iegūst uzdevuma atrisināšanai nepieciešamo formulu jaunās situācijās un skaidro formulas pierakstā lietoto apzīmējumu nozīmi.

Kompleksi sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
<ul style="list-style-type: none"> Izmantojot daudzskaldņu modeļus vai attēlus, skaidro plaknes novilkšanu, raksturo divu taisņu, taisnes un plaknes, divu plakņu savstarpējo novietojumu telpā, t. sk. paralelītāti un perpendikularitāti; nosaka patiesumu apgalvojumam par taisņu, plakņu savstarpējo novietojumu, izmantojot pretpiemēru. (M.V.2.3.1.; M.V.2.3.2.; M.V.6.3.1.; M.V.6.3.2.) Sadarbojas, praktiskā darbībā pēta un formulē secinājumus par plaknes figūras un telpiska ķermeņa attēliem paralēlajā projicēšanā; attēlo noteiktas dotā telpiskā ķermeņa virsmas daļas/plaknes, raksturīgos šķēlumus, aprakstoši raksturo tos. (M.V.2.1.2.; M.V.6.3.3.; M.V.6.3.4.) Praktiskos, profesionālās jomas un vienkāršos matemātiskos kontekstos aprēķina pamatzglītībā apgūto telpisko ķermeņu, piramīdas, nošķeltas piramīdas, konusa, nošķelta konusa, sfēras/lodes, tās daļu un vienkāršāko kombināciju (prizma un cilindrs, prizma un lode) raksturīgos lielumus, virsmas laukumu vai tilpumu, nepieciešamības gadījumā uzzīņu literatūrā meklē atbilstošo formulu, skaidro lietotos apzīmējumus un lielumus; praktiski modelē telpiskos ķermeņus un veido to attēlus, izmantojot digitālos rīkus. (M.V.2.2.1.; M.V.6.3.4.; M.V.6.3.5.) 	<ul style="list-style-type: none"> Neskaidrās situācijās veido skici, zīmējumu vai situācijas modelēšanai izmanto digitālos rīkus, attīstot ieradumu plānot un vadīt savu domāšanas procesu. Sadala uzdevuma atrisinājumu soļos un plāno tā izkārtojumu lapā, attīstot ieradumu strukturēti un uzskatāmi attēlot informāciju, vārdisko un rakstīto tekstu veidot saistītu un citiem saprotamu. Attīsta ieradumu izvērtēt iegūto informāciju, aprēķinot reālu telpisku objektu un to kombināciju virsmas laukumus un tilpumus.
<p>Jēdzieni: šķērsas taisnes, prizmas/piramīdas augstums, slīpne, slīpnes projekcija, divplakņu kakts, divplakņu kakta leņķis, daudzskaldņa šķēlums ar plakni, diagonālšķēlums, rotācijas ķermenis, telpisku ķermeņu kombinācija.</p>	

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Taišņu un plakņu savstarpējais novietojums telpā	Skola2030	11. Stereometrija I Taisnes un plaknes telpā, daudzskaldņi	https://mape.skola2030.lv/materials/pRWsHpdFYwqaMP9BuNe7Y9
	LU SIIC	6. Paralelitāte un perpendikularitāte telpā (Interaktīvais pašmācības disks skolēniem)	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/M_11/default.aspx?tabid=17&id=500.html
		6. Paralelitāte un perpendikularitāte telpā (Atbalsta materiāli skolotājiem)	https://www.siic.lu.lv/datadir/matematika/registretieskolotaji/174.pdf
	Tavaklase.lv	Stereometrija (SURDO) (10. stunda)	https://www.tavaklase.lv/video/stereometrija-surdo-2/
Taišņu un plakņu savstarpējais novietojums telpā		https://www.tavaklase.lv/video/taisnu-un-plaknu-savstarpejais-novietojums-telpa/	
Telpisku ķermeņu attēlošana	Skola2030	11. Stereometrija I Taisnes un plaknes telpā, daudzskaldņi	https://mape.skola2030.lv/materials/pRWsHpdFYwqaMP9BuNe7Y9
	LU SIIC	8. Prizmas (Atbalsta materiāli skolotājiem)	https://www.siic.lu.lv/datadir/matematika/registretieskolotaji/172.pdf
		8. Prizmas (Interaktīvais pašmācības disks skolēniem)	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/M_11/default.aspx?tabid=17&id=800.html
	Tavaklase.lv	Daudzskaldņi, šķēlumu konstruēšana (SURDO) (11. stunda)	https://www.tavaklase.lv/video/daudzskaldni-skelumu-konstruesana-surdo-2/
		Daudzskaldņa šķēlums ar plakni	https://www.tavaklase.lv/video/daudzskaldna-skelums-ar-plakni/
	LU SIIC	3. Piramīda (Atbalsta materiāli skolotājiem)	https://www.siic.lu.lv/datadir/matematika/registretieskolotaji/184.pdf
		3. Piramīdas (Interaktīvais pašmācības disks skolēniem)	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/M_12/default.aspx?tabid=17&id=300.html
	Aleksandrs Vorobjovs Skola2030	(Darbs attālināti) Prizmas. Matemātika 11. klasei	https://mape.skola2030.lv/materials/Eb54fDejHW2fEZ23jvdwTb

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Taisnes un plaknes perpendikularitāte	Skola2030	11. Stereometrija I Taisnes un plaknes telpā, daudzskaldņi	https://mape.skola2030.lv/materials/pRWsHpdFYwqaMP9BuNe7Y9
	Tavaklase.lv	Leņķis starp slīpni un plakni	https://www.tavaklase.lv/video/lenkis-starp-slipni-un-plakni/
	LU SIIC	6. Paralelitāte un perpendikularitāte telpā (Atbalsta materiāli skolotājiem)	https://www.siic.lu.lv/datadir/matematika/registretieskolotaji/174.pdf
		6. Paralelitāte un perpendikularitāte telpā (Interaktīvais pašmācības disks skolēniem)	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/M_11/default.aspx@tabid=17&id=500.html
Rotācijas ķermeņi	Skola2030	12. Stereometrija I Rotācijas ķermeņi, telpisku ķermeņu kombinācijas	https://mape.skola2030.lv/materials/i9jUh26NjuwjNbprQTUpc6
	LU SIIC	4. Rotācijas ķermeņi (Interaktīvais pašmācības disks skolēniem)	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/M_12/default.aspx@tabid=17&id=400.html
		4. Rotācijas ķermeņi (Atbalsta materiāli skolotājiem)	https://www.siic.lu.lv/datadir/matematika/registretieskolotaji/183.pdf
	Tavaklase.lv	Rotācijas ķermeņi (12. stunda)	https://www.tavaklase.lv/video/rotacijas-kermeni/
Telpisku ķermeņu lielumi	Skola2030	12. Stereometrija I Rotācijas ķermeņi, telpisku ķermeņu kombinācijas	https://mape.skola2030.lv/materials/i9jUh26NjuwjNbprQTUpc6
	LU SIIC	8. Prizma (Atbalsta materiāli skolotājiem)	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiāli/Matematika/Drukatie_materiāli_matematika_11.kl/mat_11_8.pdf
		Atbalsta materiāli skolotājiem 3. Piramīda	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiāli/Matematika/Drukatie_materiāli_matematika_12.kl/mat_12_3.pdf
		Interaktīvais pašmācības disks skolēniem 8.3. Prizmas virsmas aprēķināšana	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/M_11/default.aspx@tabid=17&id=830.html

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Telpisku ķermeņu lielumi	LU SIIC	3.5. Piramīdas un nošķeltas piramīdas virsmas laukuma aprēķināšana (Interaktīvais pašmācības disks skolēniem)	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/M_12/default.aspx@tabid=17&id=350.html
		4. Rotācijas ķermeņi (Atbalsta materiāli skolotājiem)	https://www.siic.lu.lv/datadir/matematika/registretieskolotaji/183.pdf
		4. Rotācijas ķermeņi (Interaktīvais pašmācības disks skolēniem)	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/M_12/default.aspx@tabid=17&id=400.html
		8.4. Prizmas tilpuma aprēķināšana (Interaktīvais pašmācības disks skolēniem)	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/M_11/default.aspx@tabid=17&id=840.html
		3.6. Piramīdas un nošķeltas piramīdas tilpuma aprēķināšana (Interaktīvais pašmācības disks skolēniem)	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/M_12/default.aspx@tabid=17&id=350.html
		7. Ģeometrisko ķermeņu kombinācijas (Atbalsta materiāli skolotājiem)	https://www.siic.lu.lv/datadir/matematika/registretieskolotaji/180.pdf
	7. Ģeometrisko ķermeņu kombinācijas (Interaktīvais pašmācības disks skolēniem)	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/M_12/default.aspx@tabid=17&id=700.html	
	Tavaklase.lv	Ģeometrisko ķermeņu kombinācijas (SURDO) (13. stunda)	https://www.tavaklase.lv/video/geometrisko-kermenu-kombinacijas-surdo-2/

Izdevniecību atbalsts:

- <https://app.soma.lv/e-gramatas/book/matematika-ec71b580-2343-4a48-b3cf-cf3d9672e449>
- DZM atbalsta materiāli matemātikā 10.–12. klasei.
- Āboltiņa, B, Kriķis, D., Šteiners, K. *Matemātika 10. klasei*. Rīga: Zvaigzne ABC, 2011. 288 lpp.
- Āboltiņa, B, Kriķis, D., Šteiners, K. *Matemātika 11. klasei*. Rīga: Zvaigzne ABC, 2012. 336 lpp.
- Āboltiņa, B, Kriķis, D., Šteiners, K. *Matemātika 12. klasei*. Rīga: Zvaigzne ABC, 2013. 232 lpp.
- Klopskis, V., Skopecs, Z., Jagodovskis, M. *Ģeometrija 9.–11. klasei. 1. daļa*. Rīga: Zvaigzne ABC, 1979. 160 lpp.
- Klopskis, V., Skopecs, Z., Jagodovskis, M. *Ģeometrija 9.–11. klasei. 2. daļa*. Rīga: Zvaigzne ABC, 1979. 173 lpp.
- Kriķis, D., Zariņš, P., Ziobrovskis, V. *Diferencēti uzdevumi matemātikā. 2. daļa*. Rīga: Zvaigzne ABC, 1996. 224 lpp.
- Slokenberga, E., France, Inga, France, Ilze. *Matemātika 10. klasei*. Lielvārde: Lielvārds, 2009. 279 lpp.
- Slokenberga, E., France, Inga, France, Ilze. *Matemātika 11. klasei*. Lielvārde: Lielvārds, 2010. 320 lpp.
- Slokenberga, E., France, Inga, France, Ilze. *Matemātika 12. klasei*. Lielvārde: Lielvārds, 2011. 255 lpp.