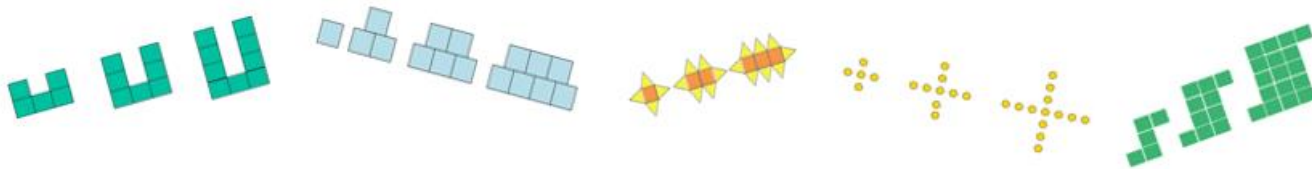


Preiskovanje rastočih geometrijskih vzorcev

Tatjana Kerin

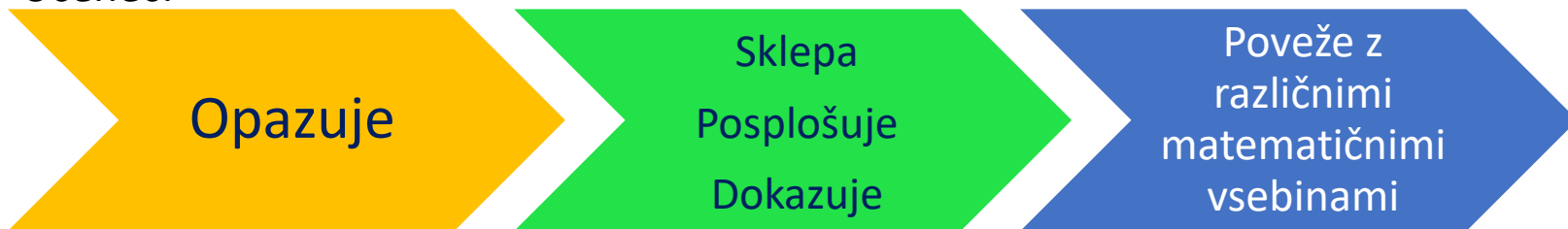
Osnovna šola Leskovec pri Krškem





Učenje z vzorci

Učenec:



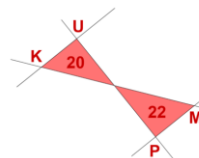
Procesna
znanja

Spremljanje dejavnosti - vrednotenje

Učenec:

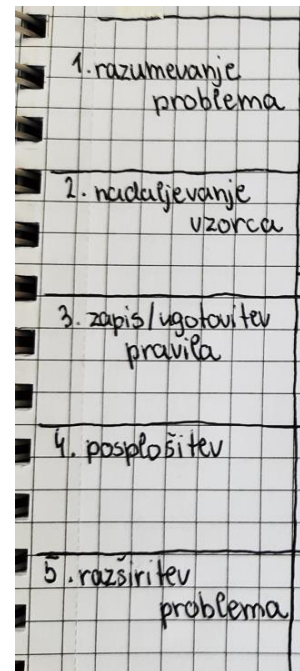


Kriteriji
uspešnosti

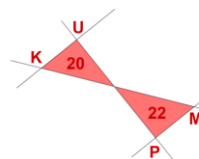


Oblikovanje kriterijev uspešnosti

- Nadaljujem dani vzorec, narišem naslednji korak.
- Opišem pravilo nadaljevanja vzorca.
- Napovem poljubni element v vzorcu.
- Povežem število elementov vzorca s številko koraka.
- Zapišem posplošitev za n-ti korak.
- Opišem, razložim, utemeljim posplošitev.
- Samostojno oblikujem vzorec.
- Na vzorcih preiskujem geometrijske pojme.
- Postavim si preiskovalna vprašanja ob vzorcu in jih rešim.



Kriteriji imajo svoj namen, če nastajajo v sodelovanju učenci.
Služijo za podajanje povratnih informacij o doseženih ciljih in vrzelih v znanju.

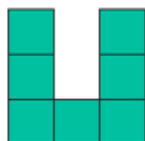


1. Začetki – vodeno preiskovanje

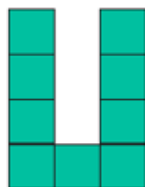
Opazuj rastoči vzorec na sliki. Opiši, kako bi vzorec nadaljeval,...



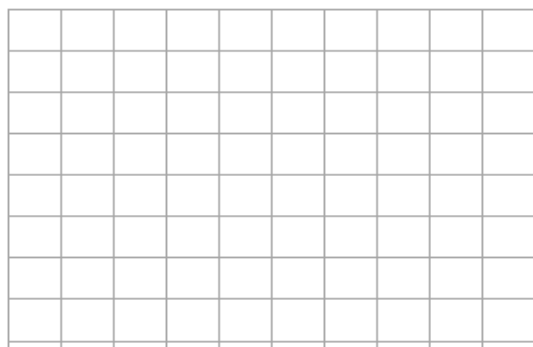
1. korak



2. korak



3. korak



4. korak

5. korak

a) Nariši sliko za 4. in 5. korak.

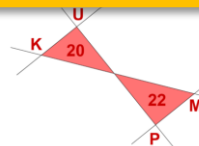
b) Za koliko se v vsakem naslednjem koraku povečuje število kvadratkov ?

c) Ali vidiš povezavo med številko koraka in številom kvadratkov? Opiši.

d) V preglednico sistematično zapisuj, število kvadratkov, ki sestavljajo posamezni korak. Opiši, kako lahko izračunaš število kvadratkov v poljubnem koraku?

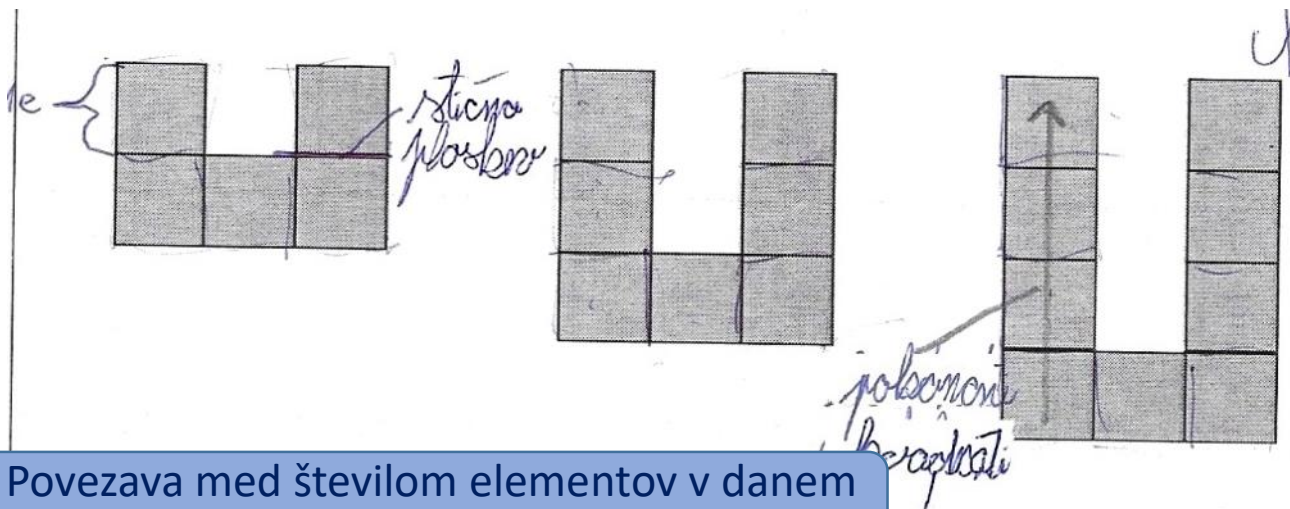
Št. koraka	1.	2.	3.	4.	5.	35.
Št. kvadratkov						

Katero pravilo naslednji korak povezuje s prejšnjim?



Primeri:

Razišči število elementov (kvadratkov) v rastočem vzorcu.



	koraki
1	5
2	7 ⁺²
3	9 ⁺²
4	11 ⁺²
5	13 ⁺²
35	723

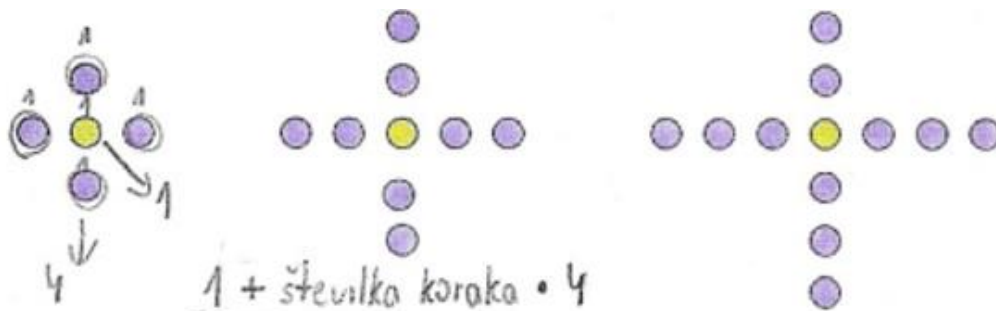
Povezava med številom elementov v danem in predhodnem oz. naslednjem koraku.

Ugotovitev:

a) Pri štetju kvadratkov sem ugotovil, da se iz koraka v korak povečuje za 2 kvadrata (+2) in da je št. kvadratkov za 3 večja od 2-kratnika števila koraka.

Povezava med številko koraka in številom elementov v tem koraku.

a)



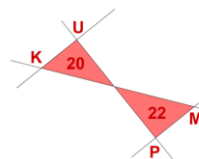
$1 + \text{številka koraka} \cdot 4$

PRAVILO: ena plus številka koraka krat štiri

Št. koraka	<u>1.</u>	<u>2.</u>	<u>3.</u>	<u>4.</u>	<u>5.</u>	<u>10.</u>	<u>25.</u>
Št. krogcev	$1 + \underline{1} \cdot 4$ 5	$1 + \underline{2} \cdot 4$ 9	$1 + \underline{3} \cdot 4$ 13	$1 + \underline{4} \cdot 4$ 17	$1 + \underline{5} \cdot 4$ 21	$1 + \underline{10} \cdot 4$ 41	$1 + \underline{25} \cdot 4$ 101

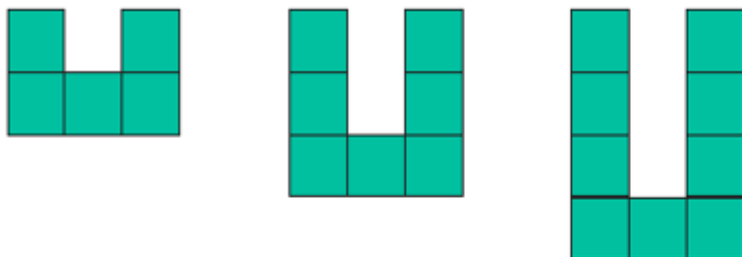
Opiši, kako lahko izračunaš število elementov v poljubnem koraku.

V poljubnem koraku lahko izračunamo število elementov tako, da vedno k produktu številki koraka in številu štiri prištejem število ena.



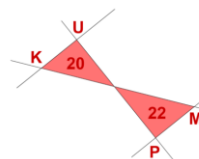
2. Nadaljevanje...postavitev vprašanja:

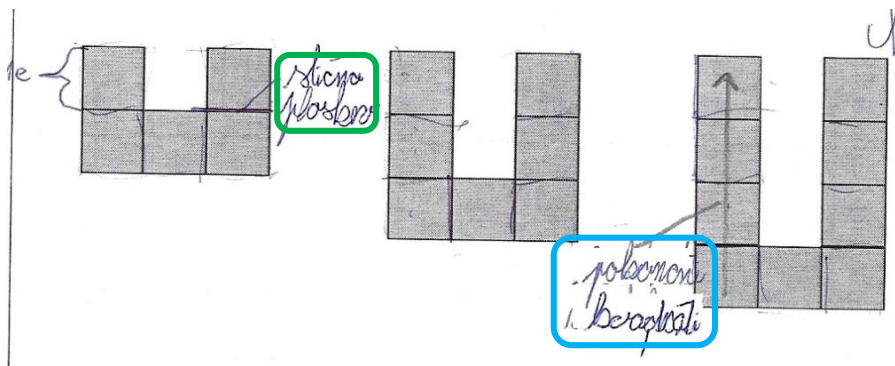
Kaj bi še lahko preiskoval na danem vzorcu?



f) Kaj bi še lahko preiskoval v danem vzorcu?

Št. koraka	1.	2.	3.	4.	5.	10.	25.





	a)	b)	c)	d)
	bradavici	obseg	stične ploskve	št. pobončnih k.
1	5	12e	4	4
2	7 ^{↓+2}	16e	6 ^{↓+2}	6 ^{↓+2}
3	9 ^{↓+2}	20e	8 ^{↓+2}	8 ^{↓+2}
4	11 ^{↓+2}	24e ^{↓+4}	10 ^{↓+2}	10 ^{↓+2}
		28e ^{↓+4}	12 ^{↓+2}	12 ^{↓+2}
		148	72	72

b) Pri obsegu sem ugotovil, da se iz koraka v korak povečuje za 4 kvate ($4 \cdot 4$) in da je obseg aa, 8 večji od 4-kratnika števila koraka.

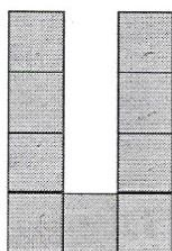
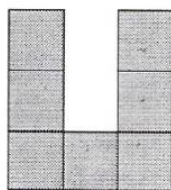
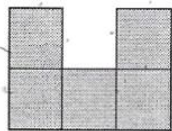
c) Pri št. stičnih ploskev sem ugotovil da se povečuje aa 2, in da je število aa 2 večje od 2-kratnika števila koraka. Stičnih ploskev

je aa 1 manj kot je bradavice pri enakem koraku.

d) Št. pobončnih bradavic se iz koraka v korak povečuje aa? Enako je številu stičnih ploskev. Pobončnih bradavic je aa 2 več od 2-kratnika št. koraka.



3. Nadaljevanje...do posplošitve, zapis algebrskega izraza



1	2	3	4	5	...	37	...	n
5	7	9	11	13		77		$3+2n$

Razmišljala sem tako, da so spodnje trije kvadrati vedno trije zato sem napisala $+3$, potem pa sta na vsaki strani dva kvadrata več, vsak na eni strani. Bolj natančno, na vsaki strani je toliko kvadratkov, kot je število slike (če odštejemo spodnje tri). In ker sta dve strani sem število slike pomnožila z dva.

$$\frac{3 \cdot 2}{74}$$

Na katerem mestu bi bil lik, ki bi imel 123 kvadratkov?

Odgovor: Lik, ki ima 123 kvadratkov je na 60. mestu.

$$\begin{aligned} 3+2x &= 123 \\ 2x &= 123-3 \\ 2x &= 120 \quad | :2 \\ x &= 60 \end{aligned}$$

Uporaba enačbe

Preiskovanje obsega ... do posplošitve

slika	1	2	3	4	5	37	n
obseg	12	16	20	24	28	156	$6+2(n+1)+2n$

Ugotovitve: Ugotarila sem, da se na vsaki sliki obseg poveča za 4.

→ Poenostavi izraz.

$$6 + 2(n+1) + 2n$$

$$6 + 2(37+1) + 37 \cdot 2$$

$$6 + 74 + 2 + 74 = 156$$

~~$$8 + (n+1)$$

$$8 + (4+1)$$~~

$$\begin{array}{r} 37 \cdot 2 \\ + 82 \\ + 74 \\ \hline 74 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 82 \\ + 74 \\ \hline 156 \end{array}$$

$$2(n+1)$$

$$4 + 2(n+1)$$

$$4 + 2(4+1)$$

$$4 + 8 + 2 = 14$$

$$2 + 2 + 2(n+1) + 2n$$

$$4 + 2(n+1) + 2n$$

$$4 + 2(3+1) + 2 \cdot 3$$

$$4 + 6 + 2 + 6 = 18$$

$$6 + 2(n+1) + 2n$$

$$6 + 2(3+1) + 2 \cdot 3$$

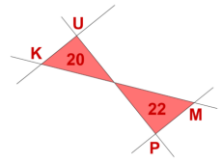
$$6 + 6 + 2 + 6 = 20$$

$$6 + 2(n+1) + 2n$$

$$6 + 2(5+1) + 2 \cdot 5$$

$$6 + 10 + 2 + 10 = 28$$

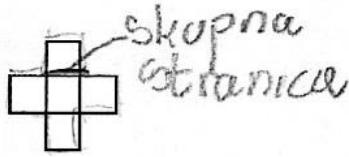
Računanje z algebrskimi izrazi



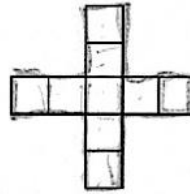
Primer:



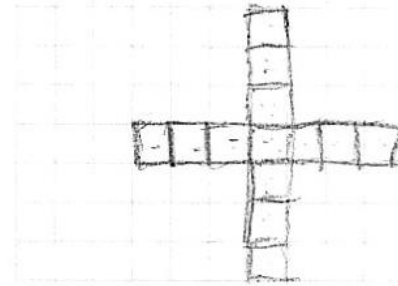
1. korak



2. korak



3. korak



4. korak

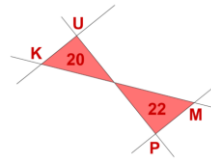
Številka koraka	1	2	3	4	5	...	37	...	n
Število kvadratkov	1	5	9	13	17		145		$4n-3$

Različne poti reševanja

Ugotovil sem da se iz koraka v korak povečuje za 4, da je

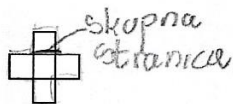
št kvadratkov za 3 manjše od 4-kratnika števila koraka.

Značunal pa bi lahko tudi tako da bi našel sodnosmerne in nasprotno smer od vrste odstev 1.

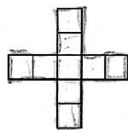




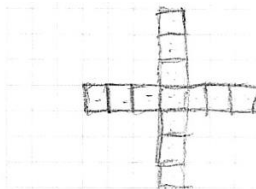
1. korak



2. korak



3. korak



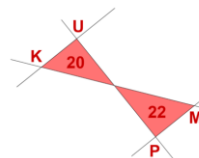
4. korak

76

	obseg
1.	4e
2.	12e
3.	20e
4.	28e
5.	36e
37.	282
n	$(n+(n-1)) \cdot 4 =$ $= n+n-1 \cdot 4 =$ $= (2n-1) \cdot 4 =$ $= 8n-4$

Ugotovil sem da se obseg povečuje za 8. Izračunamo pa tako da ~~1~~ 1. koraka pristojemo številu prejšnjega koraka in vsota pomnožimo s 4 oz. od 8-kratnika števila koraka odštejemo 4.

Poznavanje računanja z algebrskimi izrazi

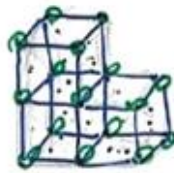


Primer:

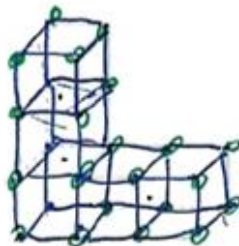
Učenci so napredovali v računanju z algebrskimi izrazi...



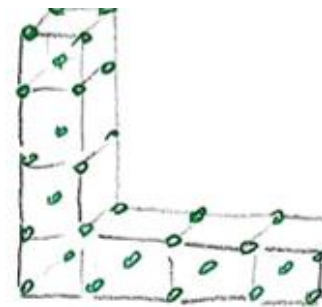
1. korak



2. korak



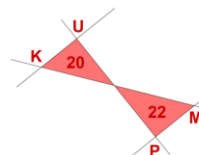
3. korak



4. korak

Številka koraka	1	2	3	4	5	...	37	...	n
Število kock	1	3	5	7	9		73		$1 + (n-1)2 =$ $= 1 + 2n - 2 = 2n - 1$ ali $n + n - 1 = 2n - 1$

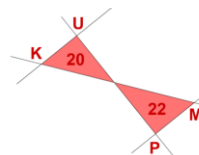
št. kock v vrstici / stolpcu = n
 št. kvadratkov vidnih iz florisa predmeta = n



...in si postavljali vse več preiskovalnih vprašanj.

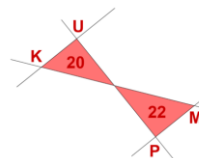
korak	1.	2.	3.	4.	$n.$	$n+1$
ploskve površina telesu	6 $1 \cdot 8 - 2$	14 $2 \cdot 8 - 2$	22 $3 \cdot 8 - 2$	30 $4 \cdot 8 - 2$	$8n - 2$	$8(n+1) - 2 = 8n + 6$
vse ploskve kvadratov v telesu	$6 = 6 + 0$	$16 = 14 + 2$	$26 = 22 + 4$	$36 = 30 + 6$	$8n - 2 + 2n - 2 = 10n - 4$	$10(n+1) - 4 = 10n + 6$

problem	1.	2.	3.	4.	37	n	$n+1$
št. oglišč v telesu	$8 = 1 \cdot 8$	$16 = 2 \cdot 8$	$24 = 3 \cdot 8$	32	296	$8n$	$8(n+1) = 8n + 8$
št. robov v telesu	12	28	44	60	588 521 $37 \cdot 16 - 4$	$16n - 4$	$16n + 12$



Cilji UN povezani s preiskovanjem geometrijskih vzorcev

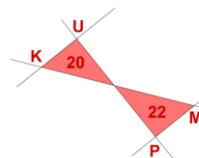
Sklop	Cilji (8. in 9. razred) Učenci:
Izrazi	<ul style="list-style-type: none"> • računajo z algebrskimi izrazi: seštevajo, odštevajo, množijo veččlenik z enočlenikom, • poenostavijo izraz s spremenljivkami in izračunajo njegovo vrednost za izbrano vrednost spremenljivke, • opazujejo vzorce, ugotovijo pravilo in ga zapišejo z algebrskim izrazom,
Matematični problemi in problemi z življenjskimi situacijami	<ul style="list-style-type: none"> • samostojno oblikujejo vzorce, • opazujejo in prepoznavajo pravilo v vzorcu in vzorec nadaljujejo, • prepoznajo pravilo v vzorcu, poiščejo posplošitev in zapišejo algebrski izraz, • opazujejo in prepoznajo pravilo v številskem zaporedju in zaporedje nadaljujejo, • prepoznajo pravilo v zaporedju, poiščejo posplošitev in zapišejo algebrski izraz,
Geometrijski pojmi	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Cilji tretjega triletja povezani z obsegom, ploščino, površino in prostornino.</i>



Samovrednotenje učencev s kriteriji uspešnosti

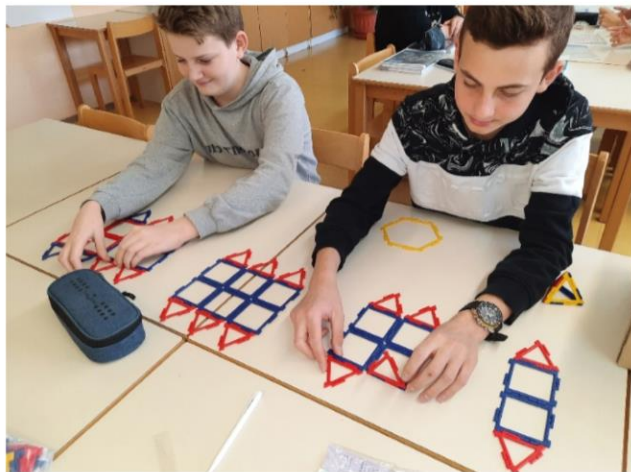
Kriteriji uspešnosti:	Znam 😊	Delno znam 😐	Še ne znam ☹️
➤ Preiskovanje vzorcev			
• Znam nadaljevati dani vzorec, narišem naslednji korak.			
• Opišem pravilo nadaljevanja vzorca.			
• Znam napovedati poljubni element v vzorcu.			
• Povežem število elementov vzorca s številko koraka.			
• Znam zapisati posplošitev za n-ti korak.			
• Znam opisati, razložiti, utemeljiti posplošitev.			
• Samostojno oblikujem vzorec.			
• Na vzorcih preiskujem geometrijske pojme.			
• Postavim si preiskovalna vprašanja ob vzorcu in jih rešim.			
😊 Dobro mi gre...	☹️ Pomoč rabim pri...	Označi kako daleč na poti doseganja namenov učenja se nahajaš?	
☹️ Ne razumem / ne znam ...	Moj načrt za učenje... 💡		

Kriteriji uspešnosti:	Znam 🟢	Delno znam 😐	Še ne znam ☹️
➤ Preiskovanje vzorcev			
• Znam nadaljevati dani vzorec, narišem naslednji korak.	X 7.10.		
• Opišem pravilo nadaljevanja vzorca.	X 7.10.		
• Znam napovedati poljubni element v vzorcu.	X 5.11.	X 7.10.	
• Povežem število elementov vzorca s številko koraka.	X 5.11.	X 7.10.	
• Znam zapisati posplošitev za n-ti korak.	X 15.1.	X 5.11.	X 7.10.
• Znam opisati, razložiti, utemeljiti posplošitev.		X 15.1.	X 7.10.
• Samostojno oblikujem vzorec.	X 7.10.		
• Na vzorcih preiskujem geometrijske pojme.		X 10.12.	
• Postavim si preiskovalna vprašanja ob vzorcu in jih rešim.		X 10.12.	
😊 Dobro mi gre... <i>narišem nove korake po vrsti</i>	☹️ Pomoč rabim pri... <i>ko moram razložiti pravilo in ko so dolgi računski izrazi, zaradi tega napišem izraz z n-jem.</i>	Označi kako daleč na poti doseganja namenov učenja se nahajaš?	
☹️ Ne razumem / ne znam ...	Moj načrt za učenje... <i>se bom vadila vzorce skupaj z Lino.</i>		

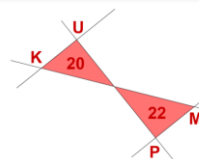
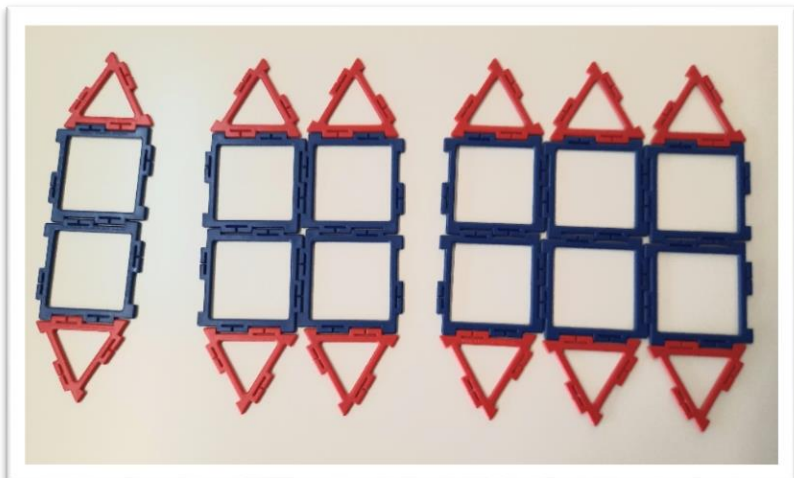
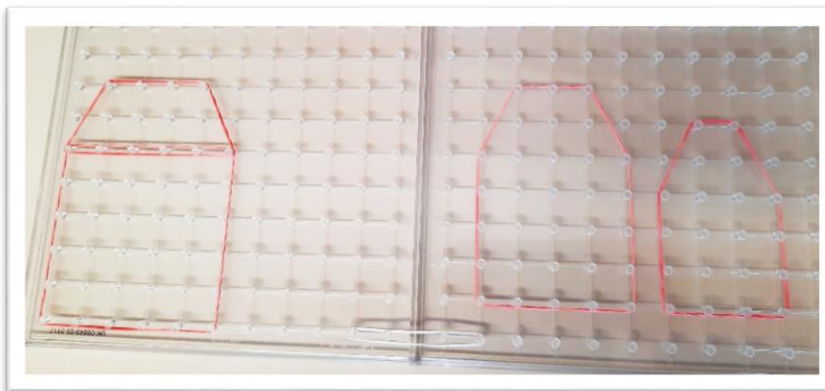


Učenci samostojno ustvarjajo in preiskujejo geometrijske vzorce

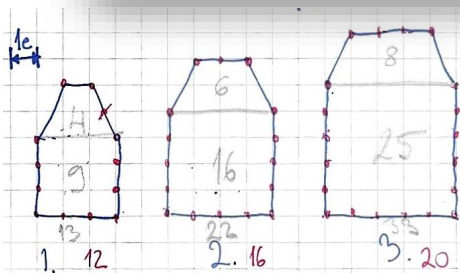
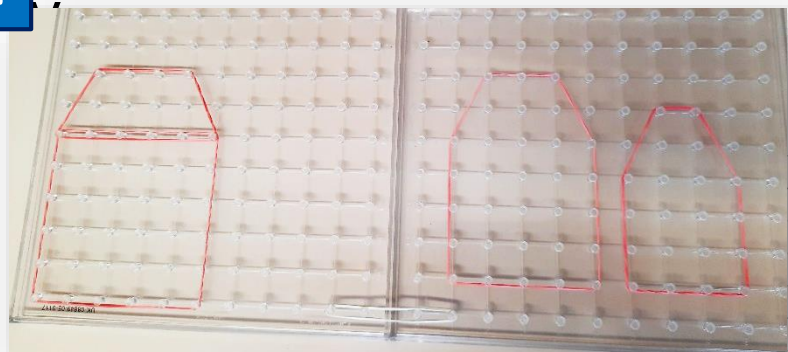
Vrstniško
učenje



Primeri vzorcev učencev



1.



$$(n+1)^2 + 6(n+1) = n^2 + 2n + 1 + 6n + 6 + 6 = n^2 + 8n + 13$$

$$528 - 526 = 2$$

$$(n+1)^2 = 4(n+1) + 3 = 4n + 4 + 3 = 4n + 7$$

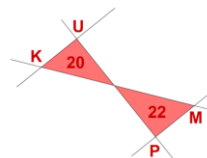
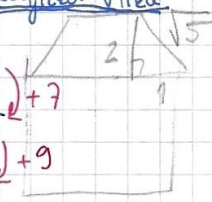
$$9 + 12 + 3 = 24 \quad 16 + 16 + 3 = 35$$

$$100 + 80 + 3 = 183 \quad 441 + 84 + 3 = 528$$

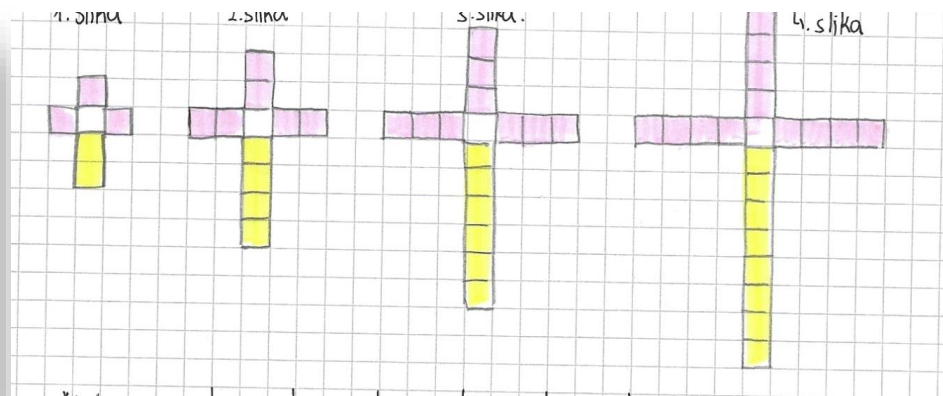
$$p = (n+2)^2 + n = n^2 + 4n + 4 + n = n^2 + 5n + 4$$

$$20^2 + 5 \cdot 20 + 4 = 400 + 100 + 4 = 504$$

korak	obseg [e]	poščina [e ²]	št. žebeljčkov na o	št. žebeljčkov v liku
1	10 + 2√5	13	12	8
2	14 + 2√5	22	16	15
3	18 + 2√5	33	20	24
4	22 + 2√5	46	24	35
20	86 + 2√5	526	88	483
21	90 + 2√5	573	92	528
n	4n + 6 + 2√5	n ² + 6n + 6	4n + 8	n ² + 4n + 3
n+1	4n + 10 + 2√5	n ² + 8n + 13	4n + 12	n ² + 6n + 8



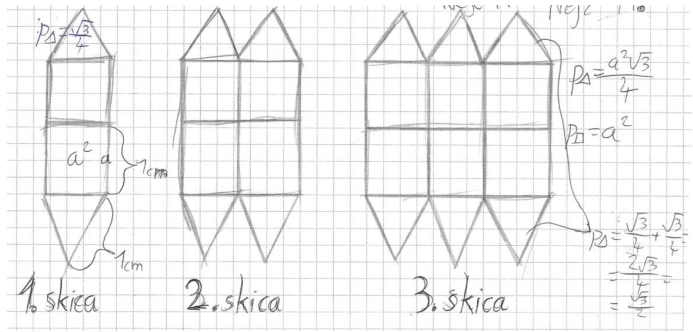
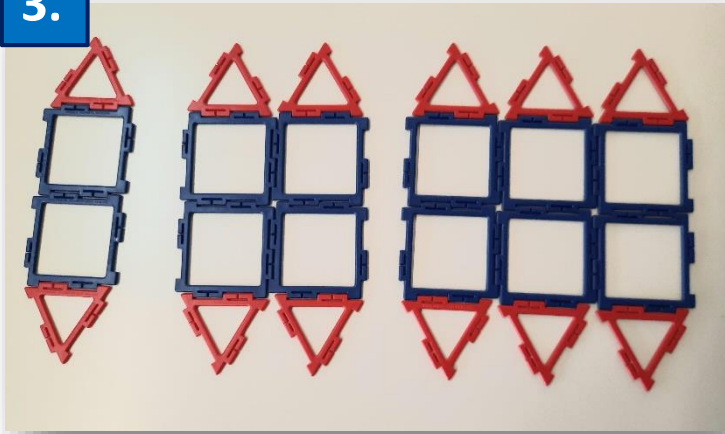
2.



št. koraka	1	2	3	4	5	45	n-ti
št. belih kock	1	1	1	1	1	1	1
št. rozastih kock	$1 \cdot 3 = 3$	$2 \cdot 3 = 6$	$3 \cdot 3 = 9$	$4 \cdot 3 = 12$	$5 \cdot 3 = 15$	135	$n \cdot 3 = 3n$
št. rumenih kock	2	$2 \cdot 2 = 4$	$3 \cdot 2 = 6$	$4 \cdot 2 = 8$	$5 \cdot 2 = 10$	$45 \cdot 2 = 90$	$2n$
obseg	14	24	34	44	54	454	$10n + 4$
notranje palčke	5	10	15	20	25	225	$5n$

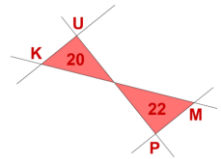


3.



	1.skica	2.skica	3.skica	4.skica	5.skica	n.skica
št. □	2	4	6	8	10	2n
št. Δ	2	4	6	8	10	2n
obseg	8 cm	12 cm	16 cm	20 cm	24 cm	$(n+1) \cdot 4$
plščina	$2 + \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ cm}^2$	$4 + \sqrt{3} \text{ cm}^2$	$6 + \frac{3\sqrt{3}}{2} \text{ cm}^2$	$8 + 2\sqrt{3} \text{ cm}^2$	$10 + 2.5\sqrt{3} \text{ cm}^2$	$2n + \frac{\sqrt{3}}{2} n$
št. ličnih plošč	3	8	13	18	24	5n-2
plščina vseh □	2 cm ²	4 cm ²	6 cm ²	8 cm ²	10 cm ²	2n cm ²
plščina vseh Δ	$\frac{\sqrt{3}}{2} \text{ cm}^2$	$\sqrt{3} \text{ cm}^2$	$\frac{3\sqrt{3}}{2} \text{ cm}^2$	$2\sqrt{3} \text{ cm}^2$	$2.5\sqrt{3} \text{ cm}^2$	$n \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ cm}^2$
št. □	1	2	3	4	5	n

1.skica $P_A = \frac{\sqrt{3}}{2}$
 2.skica $P_A = \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$
 3.skica $P_A = \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{3\sqrt{3}}{2}$
 50.skica $P_A = \frac{50 \cdot \sqrt{3}}{2} = 25\sqrt{3}$



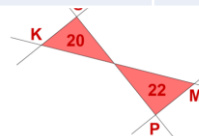
Učenci so v skupinah pripravili tudi opisne kriterije za vrednotenje nalog iz vzorcev.

	min.	max.	diti
1. RAZUMEVANJE PROBLEMA	1. razumevanje problema	prepoznam povečavo vzorca, opazujem, za koliko se povečuje	
2. NADALJEVANJE VZORCA	1. Razumevanje problema	- razume sestavo vzorca	- razume vzorce in ga zna zapirati s št.
3) ZAPIŠEN/UGOTOVIM PRAVILO	2. Nadaljevanje vzorca	- namise naslednji korak	- namise nekaj naslednjih korakov
4) POSPLOŠITEV	3. Zapis pravila	- zna nekaj naslednjih členov izračunati	- zna na izračunati npr. 100. člen
5) RAZŠIRITEV PROBLEMA	4. Posplošitev	- zapiše algebraškega izraza	- zapiše n-tega člana in pomeniam le-tega
	5. Razširitev problema	- ima idejo, kaj bi se lahko raziskoval, a tega ne zna	- razišče kaj bi se lahko raziskoval in to tudi razišče



Kriteriji za vrednotenje z opisniki

	Minimum Učenec:	Maksimum Učenec:
Nadaljevanje vzorca	Nariše naslednji manjkajoči korak. Opiše pravilo nadaljevanja sosednjega vzorca	Nariše poljubni korak v vzorcu. Opiše pravilo nadaljevanja in posploši nadaljevanje poljubnega koraka.
Predstavitev vzorca	Podatke zapisuje nesistematično, z manjšimi napakami. Napove bližnji element, npr. 7. korak.	Sistematično zbere podatke v preglednici. Napove bolj oddaljen element, npr. 40. korak.
Posplošitev	Izračuna število elementov v odvisnosti od številke koraka za prvih nekaj korakov. Nakaže le pot do posplošitve vzorca za n-ti korak z algebrskim izrazom ali pomanjkljivo zapiše posplošitev za n-ti korak.	Zapiše izračun števila elementov v odvisnosti od številke koraka. Zapiše posplošitev za n-ti korak z algebrskim izrazom.
Računanje z algebrskimi izrazi	Pokaže pomanjkljivo znanje o računanju z algebrskimi izrazi.	Pokaže zanesljivo znanje o računanju z algebrskimi izrazi.
Utemeljevanje in matematična terminologija	V zapisih in sporočanju pomanjkljivo uporablja matematično terminologijo.	V zapisih in sporočanju pravilno uporablja matematično terminologijo.
Razširitev problema	Postavi si preprosto geometrijsko preiskovalno vprašanje. Pozna in delno pravilno uporablja osnovne geometrijske pojme. Pri izračunih so manjše napake. Nakaže pot do posplošitve.	Postavi si zahtevnejše in izvirno geometrijsko preiskovalno vprašanje in ga reši. Izkaže širše razumevanje vzorcev. Pravilno uporablja geometrijske pojme. Zapiše ustrezne posplošitve.



Primeri vrednotenja izdelkov po samostojnem preiskovanju vzorcev



Učenci so izbirali med različnimi ponujenimi vzorci.

Postavljali so si različna preiskovalna vprašanja in raziskovali rastoče geometrijske vzorce.

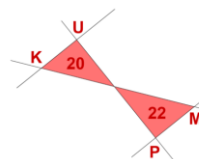
Zapisovali so svoje ugotovitve in posplošitve.

Pomagali so si s kriteriji uspešnosti in opisnimi kriteriji za vrednotenje.

Kriteriji za vrednotenje z opisniki

	Minimum Učenec:	Maksimum Učenec:
Nadaljevanje vzorca	Nariše naslednji manjkajoči korak. Opíše pravilo nadaljevanja sosednjega vzorca	Nariše poljubni korak v vzorcu. Opíše pravilo nadaljevanja in posploši nadaljevanje poljubnega koraka.
Predstavitve vzorca	Podatke zapisuje nesistematično, z manjšimi napakami. Napove bližnji element, npr. 7. korak.	Sistematično zbere podatke v preglednici. Napove bolj oddaljen element, npr. 40. korak.
Posplošitev	Izračuna število elementov v odvisnosti od številke koraka za prvih nekaj korakov. Nakaže le pot do posplošitve vzorca za n-ti korak z algebrskim izrazom ali pomanjkljivo zapiše posplošitev za n-ti korak.	Zapiše izračun števila elementov v odvisnosti od številke koraka. Zapiše posplošitev za n-ti korak z algebrskim izrazom.
Računanje z algebrskimi izrazi	Pokaže pomanjkljivo znanje o računanju z algebrskimi izrazi.	Pokaže zanesljivo znanje o računanju z algebrskimi izrazi.
Utemeljevanje in matematična terminologija	V zapisih in sporočanju pomanjkljivo uporablja matematično terminologijo.	V zapisih in sporočanju pravilno uporablja matematično terminologijo.
Razširitev problema	Postavi si preprosto geometrijsko preiskovalno vprašanje. Pozna in delno pravilno uporablja osnovne geometrijske pojme. Pri izračunih so manjše napake. Nakaže pot do posplošitve.	Postavi si zahtevnejše in izvorno geometrijsko preiskovalno vprašanje in ga reši. Izkáže širše razumevanje vzorcev. Pravilno uporablja geometrijske pojme. Zapiše ustrezne posplošitve.

Kriteriji uspešnosti:	Znam	Delno znam	Še ne znam
➤ Preiskovanje vzorcev <ul style="list-style-type: none"> Znam nadaljevati dani vzorec, narišem naslednji korak. Opisem pravilo nadaljevanja vzorca. Znam napovedati poljubni element v vzorcu. Povežem število elementov vzorca s številko koraka. Znam zapisati posplošitev za n-ti korak. Znam opisati, razložiti, utemeljiti posplošitev. Samostojno oblikujem vzorec. Na vzorcih preiskujem geometrijske pojme. Postavim si preiskovalna vprašanja ob vzorcu in jih rešim. 			
<input type="checkbox"/> Dobro mi gre...	<input type="checkbox"/> Pomoč rabim pri...	Označi kako daleč na poti doseganja namenov učenja se nahajaš?	
<input type="checkbox"/> Ne razumem / ne znam ...	Moj načrt za učenje...		



Učenec:

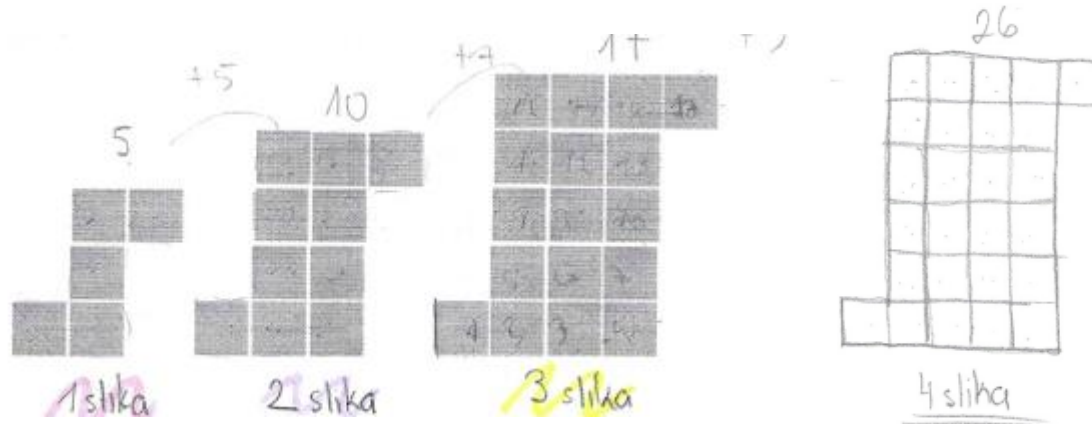
Nariše naslednji manjkajoči korak.

Postavi si preprosto geometrijsko preiskovalno vprašanje.

Podatke zbere v preglednici.

Zapiše število elementov za prvih nekaj zaporednih korakov.

Ne zapiše posplošitve za n -ti korak.



št. koraka	1	2	3	4	5	10	20	45	n -ti
št. kvadratkov	5	10	17	26	37				
obseg	12	16	20	24	28				($n+1$)
št. diagonal v kvadratih	10	20	34	52	74				
plosčina	5	10	17	26	37				
št. kvadratkov v spodnji vrstici	2	3	4	5	6	11	21	46	$n+1$



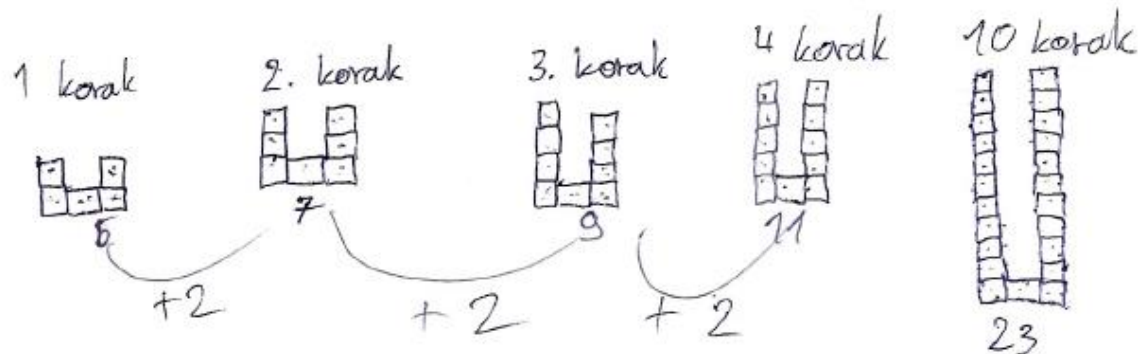
Učenec:

Nariše poljubni korak v vzorcu.

Postavi si preprosto geometrijsko preiskovalno vprašanje.

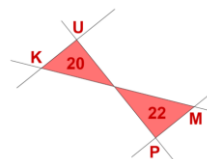
Napove št. elementov v bolj oddaljenem koraku.

Nakaže le pot do posplošitve vzorca.



št. korak	1	2	3	4	10	100	n
št. kvadratov	5	7	9	11	23	203	
obseg	12	16	20	24	48	408	
ploščina	5	7	9	11	23	203	

št. kvadratov se povečuje za 2.
obseg se povečuje za 4.
ploščina je enaka št. kvadratov.



Učenec:

Postavi si geometrijsko preiskovalno vprašanje in ga reši.

Opiše pravilo nadaljevanja in posploši nadaljevanje poljubnega koraka.

Sistematično zbere podatke v preglednici.

Zapiše izračun števila elementov v odvisnosti od številke koraka.

Zapiše posplošitev za n -ti korak z algebrskim izrazom.

Pokaže zanesljivo znanje o računanju z algebrskimi izrazi.

Izkaže širše razumevanje vzorcev.



1. lik

2. lik

3. lik

1. puščica = 1. enota

□□□□□ 4. lik = 15

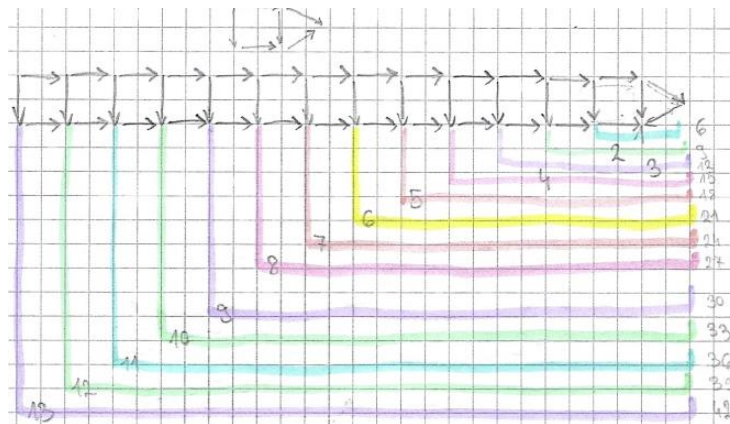
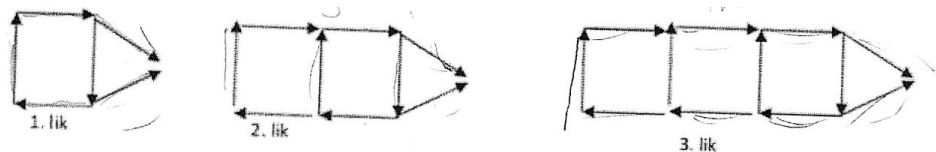
lik	št. puščic	št. kvor. r. liku	št. kvor. v liku	ploščina lika
1.	6	$1 \times \square + 1 \times \Delta = 2$	5	$\frac{4e^2 + e^2\sqrt{3}}{4}$
2.	9	$2 \square + 1 \Delta = 3$	7	$\frac{8e^2 + e^2\sqrt{3}}{4}$
3.	12	$3 \square + 1 \Delta = 4$	9	$\frac{12e^2 + e^2\sqrt{3}}{4}$
4.	15	$4 \square + 1 \Delta = 5$	11	$\frac{16e^2 + e^2\sqrt{3}}{4}$
5.	18	$5 \square + 1 \Delta = 6$	13	$\frac{20e^2 + e^2\sqrt{3}}{4}$
50.	153	$50 \square + 1 \Delta = 51$	103	
n .	$(n+1)3 = 3n+3$	$n \square + 1 \Delta = n+1$	$(n+1)2+1 = 2n+3$	$\frac{4ne^2 + e^2\sqrt{3}}{4}$
$n+1$ -ti	$3n+6$	$n+2$	$2n+5$	$\frac{8ne^2 + e^2\sqrt{3}}{4}$

U danem vzorcu sem raziskoval:

- številko puščic oz. paličic v liku, ki se poveča za 3 za vsak naslednji lik, formula za njegov izračun pa je $3n+3$,
- številko manjših geometrijskih likov, ki sestavljajo vsak lik in zaporedju, da katere velja, da se za njihovo št. za vsak naslednji korak poveča za 1, splošni člen je $n+1$ (št. trikotnikov je konstanta 1),
- številko kvadratov v liku, ki se povečuje za 2, splošni člen pa je $2n+3$,
- ploščine likov, ki se povečujejo za eno kvadratno enoto, splošni člen pa je $\frac{4ne^2 + e^2\sqrt{3}}{4}$



št. lika	št. puščic	račun za robitev	obseg	plosčina
1	6	$1 \cdot 3 + 3 = 6$	$(1 \cdot 2 + 3) \cdot 2 = 10$	$1 \cdot 4 + \sqrt{3} = 4 + \sqrt{3}$
2	9	$2 \cdot 3 + 3 = 9$	$(2 \cdot 2 + 3) \cdot 2 = 14$	$2 \cdot 4 + \sqrt{3} = 8 + \sqrt{3}$
3	12	$3 \cdot 3 + 3 = 12$	$(3 \cdot 2 + 3) \cdot 2 = 18$	$3 \cdot 4 + \sqrt{3} = 12 + \sqrt{3}$
4	15	$4 \cdot 3 + 3 = 15$	$(4 \cdot 2 + 3) \cdot 2 = 22$	$4 \cdot 4 + \sqrt{3} = 16 + \sqrt{3}$
5	18	$5 \cdot 3 + 3 = 18$	$(5 \cdot 2 + 3) \cdot 2 = 26$	$5 \cdot 4 + \sqrt{3} = 20 + \sqrt{3}$
6	21	$6 \cdot 3 + 3 = 21$	$(6 \cdot 2 + 3) \cdot 2 = 30$	$6 \cdot 4 + \sqrt{3} = 24 + \sqrt{3}$
7	24	$7 \cdot 3 + 3 = 24$	$(7 \cdot 2 + 3) \cdot 2 = 34$	$7 \cdot 4 + \sqrt{3} = 28 + \sqrt{3}$
8	27	$8 \cdot 3 + 3 = 27$	$(8 \cdot 2 + 3) \cdot 2 = 38$	$8 \cdot 4 + \sqrt{3} = 32 + \sqrt{3}$
9	30	$9 \cdot 3 + 3 = 30$	$(9 \cdot 2 + 3) \cdot 2 = 42$	$9 \cdot 4 + \sqrt{3} = 36 + \sqrt{3}$
10	33	$10 \cdot 3 + 3 = 33$	$(10 \cdot 2 + 3) \cdot 2 = 46$	$10 \cdot 4 + \sqrt{3} = 40 + \sqrt{3}$
15	48	$15 \cdot 3 + 3 = 48$	$(15 \cdot 2 + 3) \cdot 2 = 66$	$15 \cdot 4 + \sqrt{3} = 60 + \sqrt{3}$
20	63	$20 \cdot 3 + 3 = 63$	$(20 \cdot 2 + 3) \cdot 2 = 86$	$20 \cdot 4 + \sqrt{3} = 80 + \sqrt{3}$
23	72	$23 \cdot 3 + 3 = 72$	$(23 \cdot 2 + 3) \cdot 2 = 98$	$23 \cdot 4 + \sqrt{3} = 92 + \sqrt{3}$
33	102	$33 \cdot 3 + 3 = 102$	$(33 \cdot 2 + 3) \cdot 2 = 138$	$33 \cdot 4 + \sqrt{3} = 132 + \sqrt{3}$
45	138	$45 \cdot 3 + 3 = 138$	$(45 \cdot 2 + 3) \cdot 2 = 189$	$45 \cdot 4 + \sqrt{3} = 180 + \sqrt{3}$
61	186	$61 \cdot 3 + 3 = 186$	$(61 \cdot 2 + 3) \cdot 2 = 250$	$61 \cdot 4 + \sqrt{3} = 244 + \sqrt{3}$
73	222	$73 \cdot 3 + 3 = 222$	$(73 \cdot 2 + 3) \cdot 2 = 298$	$73 \cdot 4 + \sqrt{3} = 292 + \sqrt{3}$
100	303	$100 \cdot 3 + 3 = 303$	$(100 \cdot 2 + 3) \cdot 2 = 406$	$100 \cdot 4 + \sqrt{3} = 400 + \sqrt{3}$
(n)		$n \cdot 3 + 3$ $3n + 3$	$(n \cdot 2 + 3) \cdot 2$ $(2n + 3) \cdot 2$ $4n + 6$	$n \cdot 4 + \sqrt{3}$ $4n + \sqrt{3}$



Število puščic se za vsak lik poveča za 3. Število puščic pri nekem številu izračunamo tako, da neko število najprej pomnožimo s 3 in potem ma se pristejemo 3. $3n + 3$

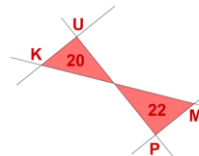
Obseg in plosčino bom računala tako, kot da je ena puščica dolga 2 enoti.

Obseg se za vsak lik poveča za 4enote, če je ena puščica dolga 2. Obseg nekega lika izračunamo tako, da neko število pomnožimo z 2 in temu številu dodamo 6 in novo nastalo število spet pomnožimo z 2.

Plosčina trikotnika: $\sqrt{3} \text{ cm}^2$ $p = \frac{2 \cdot \sqrt{3}}{4} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ $p = \frac{1 \cdot \sqrt{3}}{2}$ $p = \sqrt{3}$

Plosčina kvadrata: 4 cm^2

Plosčina se bo vsakič povečala za 4 cm^2 . Nekemu številu izračunamo plosčino tako, da smo to neko število pomnožili z 4 cm^2 (ker takšne kot je število likov toliko kvadratov je v liku) in pristejemo $\sqrt{3}$ (ker je na začetku vsakega lika enakostranični trikotnik, ki ima plosčino $\sqrt{3} \text{ cm}^2$).



Odzivi učencev

Zadovoljen sem s svojimi
napredkom. Naučil sem
se drugače, bolj logično

Na začetku mi te naloge niso bile ravno všeč,
ko sem jih začela reševati, nisem točno vedela, kaj
treba narediti, učiteljica nam je dala navodila.
Čez nekaj časa sem se lažje lotila dela, ker sem
imela več idej, kaj bi lahko raziskovala. Potem
nam učiteljica ni več dala navodil in smo imeli
prosto pot raziskovanja. Ob tem sem se naučila,
kako rešiti nalogo tudi brez navodil. Postale
so mi bolj zanimive in bolj so mi všeč, kot
snov, ki jo običajno delamo pri pouku. 😊

...no, gledati
poln nekaj
jih gledam,
same začnejo
predja in načine
da sem

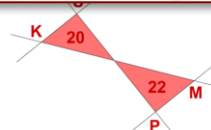


Na začetku pri preiskovanju vzorcev nisem bila suverena. Nisem
znala povezati slike oziroma koraka s katerim številom, ki je enak
pri vsakem koraku itd. Nato sem postopoma znala izračunati
prve korake in je nato tiste ki so bili zahtevnejši. Ko sem se
to znanje sem

z vajo kar osvo
na začetku.

Vseč so mi takšne naloge, ker z njimi
lahko pokažem svoj z

Opazam, da sem malo napredovala v reševanju takšnih
nalog od kar smo jih najprej delali. Mislim, da nam
takšne naloge lahko pomagajo razviti logično razmišljanje
in da s tem, ko moramo sami ugotoviti kaj vse bi lahko
še preizkovati razvijamo tudi razmišljanje izven
okvirov. Mislim, da nam lahko takšne naloge pomagajo
razmišljati tudi v vsakdanjem življenju.



Viri:

- *Posodobitve pouka v osnovnošolski praksi. Matematika. (2013).Ljubljana: Zavod RS za šolstvo*
- *i učbeniki za matematiko. Pridobljeno s <https://eucbeniki.sio.si/>*
- *Interno gradivo RNUUO in PRS, Zavod RS za šolstvo*
- *Učni načrt za matematiko. Pridobljeno s https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN_matematika.pdf*

