

PRZYRODA

Biblioteka Eksperymentu Uczniowskiego

Gra „pomiarka”

Jacek Warda

Scenariusze i komplety materiałów do lekcji wspieranej doświadczeniem i/lub obserwacją

Lublin, 2022

Spis treści

Gra „pomiarka”	4
Odbiorcy zajęć	4
Realizowane elementy podstawy programowej	4
Cele operacyjne – osiągnięcia ucznia:	4
Metody pracy	5
Formy pracy	5
Czas realizacji zajęć	5
Środki i materiały dydaktyczne	5
Przebieg zajęć	9
Lekcja	9
1) Czynności organizacyjne:	10
2) Wprowadzenie do tematyki zajęć	10
3) Przygotowanie do gry (zajęcia przed szkołą)	10
4) Podsumowanie zajęć w terenie	13
5) Czynności organizacyjne końcowe	13
6) Podsumowanie zajęć w klasie	13
Materiały wsparcia dla nauczycieli	14
Wzornik przebiegu gry jako przykład mapy	15
Pole gry jako model układ współrzędnych	18
Względny i bezwzględny układ odniesienia	19
Gra w wersji turniejowej	19
Karta pracy ucznia	20
Pytania	20
1. Który z trzech poniższych kątów to kąt ostry?	20
2. Który z trzech poniższych kątów to kąt rozwarty?	20
3. Który z trzech poniższych kątów to kąt prosty?	20
4. Skala	21
5. Odczytywanie współrzędnych	21
Odpowiedzi	22
Tabele przebiegu rozgrywek oraz wzorniki przebiegu rozgrywek	23
Arkusze 0 Skala: 20: 1	24
Arkusze 1 Skala 20:1	26

Arkusz 2	Skala 20:1.....	28
Arkusz 3	Skala 20:1.....	30
Arkusz 4	Skala: 20: 1.....	32
Arkusz 5	Skala: 20: 1.....	34
Arkusz 6	Skala: 20: 1.....	36
Arkusz 7	Skala: 20: 1.....	38
Arkusz 8	Skala: 20: 1.....	40
Arkusz 8	Skala: 20: 1.....	42

Gra „pomiarka”

Odbiorcy zajęć

- Uczniowie I poziomu edukacyjnego (szkoła podstawowa klasy 4-5).
- Lekcje przedmiotu **przyroda**.

Realizowane elementy podstawy programowej

W zakresie wiedzy:

- Prowadzenie obserwacji i pomiarów w terenie w tym korzystanie z różnych pomocy: **planu, mapy, lupy, kompasu, taśmy mierniczej, lornetki itp.**
- Wykonywanie obserwacji i doświadczeń zgodnie z instrukcją (słowną, tekstową i graficzną), właściwe ich dokumentowanie i prezentowanie wyników.

W zakresie umiejętności:

1. Doskonalenie umiejętności w zakresie komunikowania się, współpracy i działania oraz pełnienia roli lidera w zespole

Cele operacyjne – osiągnięcia ucznia:

Uczeń:

1. Wie czym są i do czego służą:
 - taśma miernicza,
 - kątomierz,
 - kompas.
2. umie wyznaczać ciąg punktów,
3. umie przyjmować różne role w zespole zadaniowym.

Wiedza z zakresu podstawy programowej matematyki (w rozszerzonej wersji gry).

Podstawa programowa matematyki dla klas VII – VIII przewiduje wprowadzenie metod dodawania wektorów w układzie współrzędnych. Grę można dostosować do układu współrzędnych.

Jeden z przebiegów zajęć w dziale „uczeń gra” ma punkty pomiarowe utworzone w układzie współrzędnych i do ostatecznego wyniku można także dojść metodą dodawania wartości współrzędnych kolejnych punktów których namiary są podane uczniom.

Metody pracy

Rozmowa dydaktyczna: nauka przez zabawę (grę) .

Metoda praktyczna – przeprowadzenie gry w 3-osobowych zespołach.

Zakłada się, że w pojedynczej grze biorą udział trzy zespoły po trzy osoby, a cała rozgrywka trwa trzy minuty # (łącznie z ogłoszeniem i zapisaniem wyników).

W trakcie jednej lekcji można rozegrać do 10 rozgrywek.

Zaleca się w kolejnych rozgrywkach przydzielenie uczniom różnych ról w zespole (są trzy różne role) a także (opcjonalnie) zmiany w składach drużyn.

w zespołach są następujące zadania:

- *Osoba dokonująca pomiaru kątów,*
- *Osoba dokonująca pomiaru odległości,*
- *Osoba wbijająca znaczniki oraz układająca linkę pomiędzy znacznikami.*

Formy pracy

Praca indywidualna – nie przewiduje się.

Praca grupowa – podstawowa forma pracy.

Gra zespołowa ucząca dokonywania pomiarów odległości i kątów.

Praca zbiorowa – ewentualnie podsumowanie wyników wszystkich rozgrywek.

W wersji rozszerzonej – pokazywanie jak można dojść do wyniku metodą graficzną (na kartce) albo wykorzystując układ współrzędnych tworzony na trawniku.


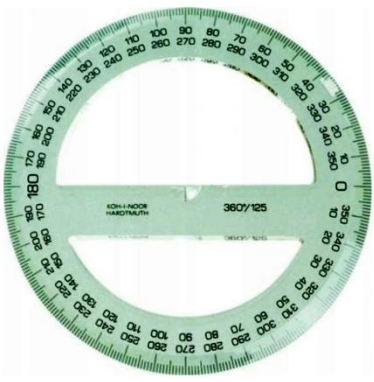

Czas realizacji zajęć

Planowany czas realizacji zajęć, to minimum jedna, optimum dwie godziny lekcyjne.



Środki i materiały dydaktyczne

Do realizacji zajęć w klasie przygotuj zasoby wg katalogu i w ilości wskazanej w Tabeli 1.

Tabela 1. Zasoby niezbędne do przeprowadzenia lekcji.

Lp.	Zdjęcie	Nazwa zasobu	Ilość	Uwagi
<i>do gry w wersji na trawniku</i>				
1		miarka zwijana o długości 3 lub 5 metrów	5	Dla uczniów wystarczy miarka 3 metry – nie mierzą oni dłuższych odcinków. Jedną miarkę o długości 5 metrów potrzebuje nauczyciel do przygotowania pola gry
2		kątomierz 360 stopni	5	Testowanie wykazało, że uczniowie klas 4-tych mają mniejsze problemy z mierzeniem odległości a większe z ustalaniem kątów, w szczególności kątów większych niż 180°. Dlatego kątomierz pełnozakresowy jest lepszy. Pomiary kątów trzeba także omówić na lekcji wprowadzającej
3		sznurek na nawijarce o długości co najmniej 10 metrów zakończony zamontowanym na stałe szpikulcem namiotowym	5	Proponowana nazwa „ rozwijacz ”

4		zestaw gumek biurowych	1	<p>Gumki są bardzo przydatne do porządkowania materiałów, które trzeba wydać uczniom.</p> <p>Gumki zbierane w domu z towarów spożywczych są zbyt duże i zbyt cienkie</p>
5		zestaw do tworzenia linii ograniczającej pole gry		<p>Są to dwie szpilki namiotowe połączone sznurkiem o długości 5 metrów</p>
6		zestaw 6 szpilek namiotowych		<p>Każda 3-osobowa drużyna dostaje taki zestaw przed rozpoczęciem gry wraz z rozwijaczem.</p>
7		kompletny zestaw do gry		<p>Przezroczyste pudełko 20 p-litrowe zawierające zestaw konieczny do przeprowadzenia gry „pomiarka” w obu wersjach: realizowanej na trawniku szkolnym oraz na korytarzu szkolnym</p>

<i>do gry w wersji na korytarzu szkolnym</i>				
1		miarka zwijana o długości 3 lub 5 metrów	4	<p>Dla uczniów wystarczy miarka 3 metry – nie mierzą oni dłuższych odcinków. Jedną miarkę o długości 5 metrów potrzebuje nauczyciel do przygotowania pola gry</p> <p>Tu liczone na 4 grupy + nauczyciel</p>
2		rolka taśmy malarskiej o szerokości 25 mm oraz o długości 40 metrów		<p>Służy do ograniczania pola gry w wersji rozgrywanej na korytarzu.</p> <p>W odróżnieniu od linek i szpilek – taśma jest jednorazowa. na przygotowanie pola gry na 4 drużyny zużyjemy 25 metrów taśmy, co stanowi 62,5% jej długości i stanowi koszt ok 6 PLN</p>
3		organizer do taśm oraz przewodów - samoprzylepny	28 (na 4 drużyny)	<p>Na każdą grupę potrzeb 7 takich elementów. Koszt elementu 2,9 PLN (stan na 2022-10) łączny koszt ok 82 PLN.</p> <p>Należy zadbać, aby uczniowie podczas gry zmyli miejsce gdzie będą przyklejać organizer, a po grze odkleili, powtórnie nałożyli papier ochronny na powierzchnie samoprzylepną i schowali w załączonej torebce strunowej</p>

4		woreczki strunowe	100	Bardzo tanie i dostępne na allegro. Konieczne w tym przypadku do porządkowania organizatorów (zastępują gumki w wersji gry na trawnik)
5		rozwijacz w wersji do gry na korytarzu	4	Rozwojach w tej wersji jest pozbawiony szpilki na końcu – zastępuje się ją organizerem.

Przebieg zajęć

Zajęcia dzielą się na dwie nierównej długości części

1. Zorganizowanie przestrzeni sali lekcyjnej, sprawdzenie listy obecności;
2. Wprowadzenie i wyjaśnienie zasad gry (ok. 5-7 minut – z wykorzystaniem filmu)
3. Zajęcia terenowe poza budynkiem (ok 30 minut)

Pozostały czas jest potrzebny na niezbędne przemieszczenia się z sali szkolnej na zewnątrz budynku

W przypadku zajęć trwających dwie godziny lekcyjne – gra może trwać 2 x 30 minut., a dodatkowo należy przewidzieć przerwę.

Oznaczenia w opisie:

N – nauczyciel

U – uczeń

Lekcja

Oznaczenia w opisie:

N – nauczyciel

U – uczeń

1) Czynności organizacyjne:

- N i U: Zorganizowanie przestrzeni sali lekcyjnej;
 - N: Sprawdzenie listy obecności;
- Szacowany czas niezbędny na powyższe czynności: 5-7 min.

2) Wprowadzenie do tematyki zajęć

- Wprowadzenie do tematu lekcji
- N: Przedstawienie wykładu wprowadzającego, z wykorzystaniem materiału opracowanego na potrzeby lekcji.
- W wyjaśnieniu zasad gry pomocny jest prezentacja przerobiona na film <https://youtu.be/S7FGnGdwzqk>

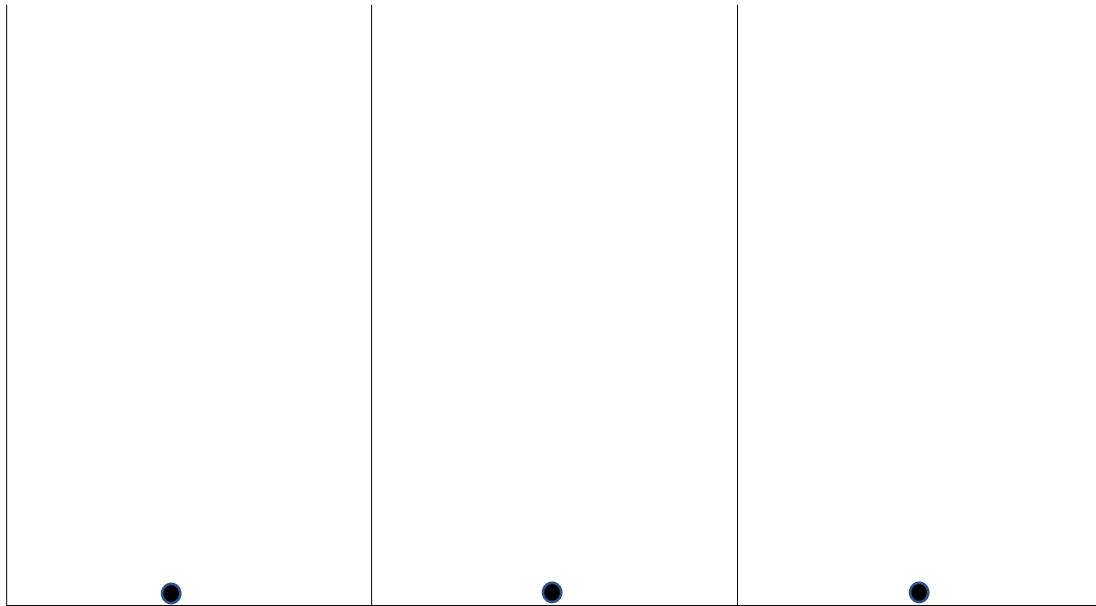
3) Przygotowanie do gry (zajęcia przed szkołą)

N:

- Trzeba znaleźć skoszony trawnik o szerokości --- co najmniej 9 metrów (w przypadku zajęć prowadzonych z 3 zespołami) oraz głębokości co najmniej 5 metrów.
- Obszar trzeba podzielić na pomocą wysypania mielonej kredy lub mąki na 3 pola gry. Konieczne jest także wyznaczenie wspólnej linii startowej.
- Linie na trawniku ostatecznie powinny utworzyć trzy prostokąty o podstawie długości 3 metrów oraz wysokości 5 metrów. Każde pole ma więc powierzchnię 15 metrów kwadratowych.

Linie na trawniku zaznaczamy przy użyciu sznurka oraz szpilek namiotowych z oczkiem.

- W środku linii startowej dla każdej drużyny (1,5 metra od każdej z krawędzi pola gry) wyznaczona jest kropka. Jest to punkt startowy, od którego kolejne punkty zaznaczają już członkowie drużyny na podstawie instrukcji przekazanej przez nauczyciela.
- Nie ma konieczności oznaczania górnej krawędzi pola



Rycina 1: Skrzyżowanie linii poziomej (podstawy) oraz pionowej (rozdzielającej) stanowi jednocześnie środek układu współrzędnych

Przebieg gry

- W momencie startu każda drużyna otrzymuje karty z informacją o parametrach kolejnych 6 punktów, które drużyna ma wyznaczyć.
- Informacja o każdym z punktów zawiera:
 - Kąt jaki należy wyznaczyć
 - Długość linii pochylona o zadany kąt
 - Punktem odniesienia do obliczania tych wartości jest w momencie startu – punkt startu, a dla kolejnych danych - ostatni z ustalonych i oznaczonych punktów kontrolnych.
 - W miejscu każdego ustalonego punktu kontrolnego wbijana jest szpilka namiotowa „z oczkiem” i przewlekany jest przez nią linka
 - Łącznie każda drużyna wyznacza 5 punktów kontrolnych. Jeden o drugim jest oddalony od 30 cm do 1,5 m.

W momencie wyznaczenia 5 punktu drużyna musi wykonać **dodatkowe zadanie**: jest nim pomiar odległości od obu osi - czyli od linii podstawy oraz od linii rozdzielającej z lewej strony.

Sposób obliczania wyników drużyny.

W obliczaniu wyniku uwzględniane są dwie zmienne:

- Czas liczony w sekundach.
- Odległość od punktu docelowego, jaki powinien być osiągnięty przez daną drużynę.

Każda drużyna ma mierzony czas – mogą tego dokonywać inni uczniowie wykorzystując swoje telefony (smartfony). **UWAGA!** Za zakończenie rundy uznaje się moment podania pomiarów od obu osi (ostanie zadanie grupy).

Drużyna, która ma **najkrótszy czas** uzyskuje **0 punktów**.

Zmienna odległości – nauczyciel dysponuje danymi wzorcowymi i odnosi do tych pomiarów dane podane przez drużynę. Każde odchylenie od danych wzorcowych o 1 cm skutkuje przyznaniem drużynie (-1) punkt.

Wygrywa drużyna, która uzyska **mniej liczbę punktów ujemnych**.

Najlepszym możliwym do uzyskania wynikiem jest 0 punktów.

4) Podsumowanie zajęć w terenie

Gra jest powtarzalna. W zależności od długości dostępnego czasu rozgrywkę każda drużyna może przeprowadzić wielokrotnie. W takim wypadku ranking drużyn jest liczony na podstawie sumy punktów uzyskanych w trakcie rozgrywek.

Dlatego też wszystkie drużyny powinny mieć przeprowadzone taką samą liczbę rund gry.

5) Czynności organizacyjne końcowe

- Paliki oraz sznurek są wyciągane i porządkowane na zakończenie każdej rundy gry.
- Tak samo postępuje się z mąką lub kredą, która jest rozsypywana dla wyznaczenia linii.

6) Podsumowanie zajęć w klasie

Po powrocie do sali nauczyciel może wprowadzić zagadnienie układu współrzędnych. To wyjaśni uczniom w jaki sposób nauczyciel wiedział

Materiały wsparcia dla nauczycieli

Wzornik przebiegu gry jako przykład mapy

Rzeczywista plansza gry ma rozmiar **300 cm x 500 cm**. Gdy podzielimy rozmiary rzeczywiste przez 20, uzyskujemy rozmiar planu **15 cm x 25 cm**, co znakomicie mieści się na formacie A4 (210x297 mm)

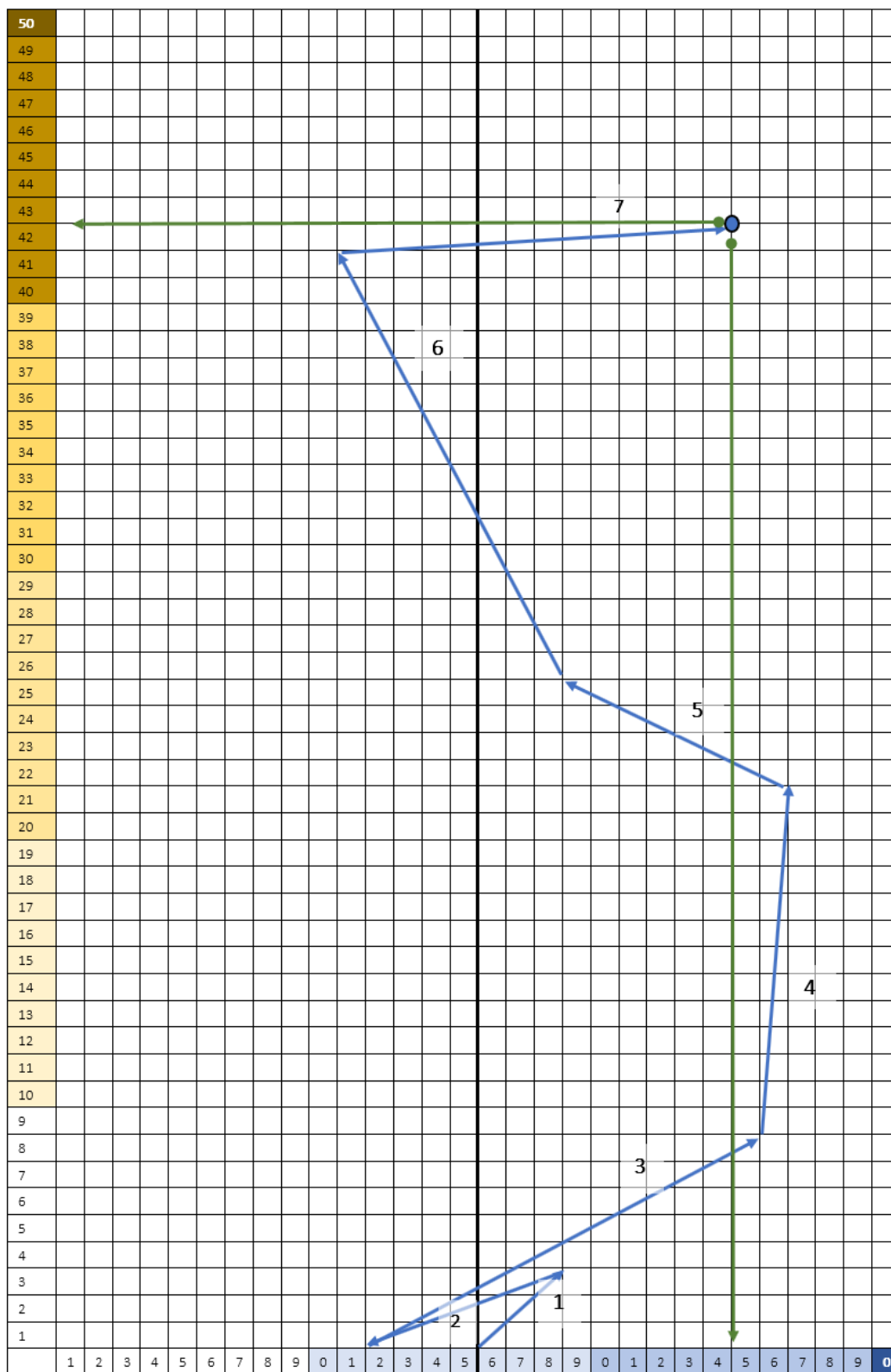
Przypomnijmy, że gra polega na tym, że grupa uczniów otrzymuje w formie tabeli zestaw danych, które ma „narysować” za pomocą sznurka na polu gry. Tabela ta wygląda jak poniżej

Tabela 1. Przykładowy zestaw danych dla przeprowadzenia gry używany do wyjaśniania zasad (zestaw wzorcowy dla grupy „0”).

Numer ruchu	kąt α	odległość
1	45,0	42,4
2	203,1	76,1
3	29,7	161,2
4	85,6	130,4
5	153,5	89,4
6	116,6	178,8
7	4,1	140,3

Źródło: opracowanie własne

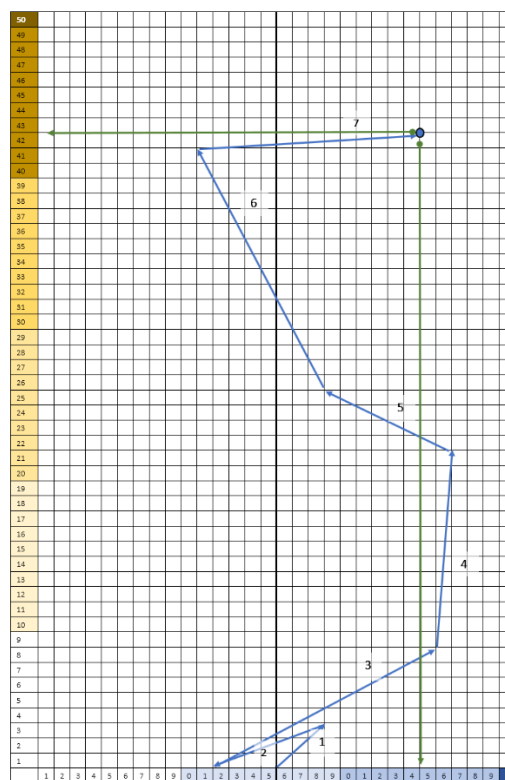
Po wykonaniu zadania, grupa otrzymuje od nauczyciela „Wzornik przebiegu gry”, czyli odwzorowanie linii, jakie członkowie grupy powinni zaznaczyć na polu gry. Dla przykładowego zestawu danych wzornik ten wygląda jak poniżej:



Rycina 2. Wzornik przebiegu gry dla przykładowego zestawu "0"

Zestawmy teraz razem te dwie formy przedstawienia danych – tabelaryczną oraz graficzną:

Numer ruchu	kąt α	odległość
1	45,0	42,4
2	203,1	76,1
3	29,7	161,2
4	85,6	130,4
5	153,5	89,4
6	116,6	178,8
7	4,1	140,3



Na tym przykładzie łatwo można wyjaśnić, że plan jest zmniejszonym obrazem rzeczywistości.

Pole gry jako model układ współrzędnych

Przedstawiony przed chwilą **Wzornik przebiegu gry** ma pewną ukrytą na początku przed uczniami cechę – dolna i boczna granica pola gry są jednocześnie osiami układu współrzędnych, a kolejne punkty, które mają uczniowie osiągnąć nie są przypadkowe, ale prezentują wartości całkowite w tym układzie współrzędnych (w terenie jednostka skali ma 10cm). Dzięki temu w trakcie przygotowania gry łatwo było policzyć kąty jakie mają za każdym razem odmierzyć uczniowie, a nauczyciel może łatwo sprawdzić na terenowym polu gry, czy ostateczny wynik pomiarów jest prawidłowy, albo o ile odbiega od wartości oczekiwanych.

Można to zrobić przez zmierzenie odległości od obu osi X oraz Y od ostatniego osiągniętego przez uczniów punktu ze wzornikiem.



Zdjęcie 1: Uczniowie w szkole w Palikijach podczas testowania gry „pomiarka”. Foto: Jacek Warda

Względny i bezwzględny układ odniesienia

W momencie, gdy uczniowie obliczają nową pozycję na podstawie ostatnim obliczonej (a takie jest ich zadanie) możemy mówić o względnym układzie odniesienia. Względny w tym znaczeniu, że przy każdym ruchu (pomiarze) punkt odniesienia jest inny.

Zupełnie inaczej byłoby, gdyby uczniowie kolejne punkty wyliczali na podstawie stabilnego, powtarzającego się stale układu odniesienia, jaki tworzą krawędzie pola gry.

Na koniec rozgrywki uczniowie mają policzyć odległości od krawędzi pola gry.

Gra w wersji turniejowej

Doświadczenia z testowania wskazują, że uczniowie z klasy 4 potrzebują kilku rozgrywek, aby prawidłowo i szybko wykonywać pomiary kątów i odległości.

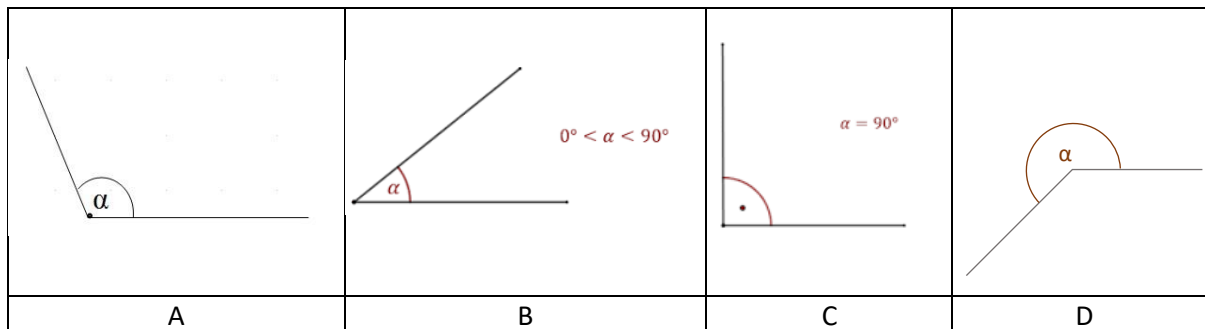
Jeśli uczniowie opanowali dobrze wymagane umiejętności, grę można przeprowadzić w systemie turniejowym. W takim przypadku wynik grupy jest sumą:

- Czasu liczonego w sekundach, w jakim grupa wykonała wszystkie 6 kolejnych pomiarów.
- Odległości w centymetrach pomiędzy spodziewaną odległością ostatniego wymierzonego punktu od krawędzi pola gry a uzyskanym przez uczniów wynikiem.

Karta pracy ucznia

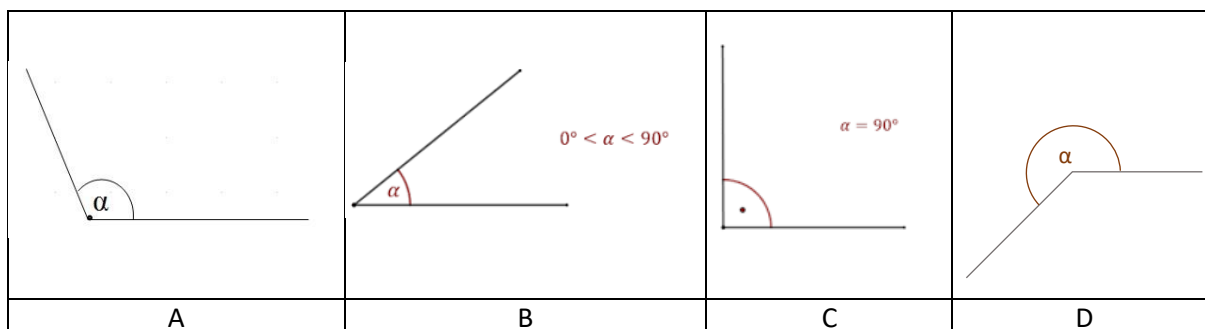
Pytania

1. Który z trzech poniższych kątów to kąt ostry?



2. Który z trzech poniższych kątów to kąt rozwarty?

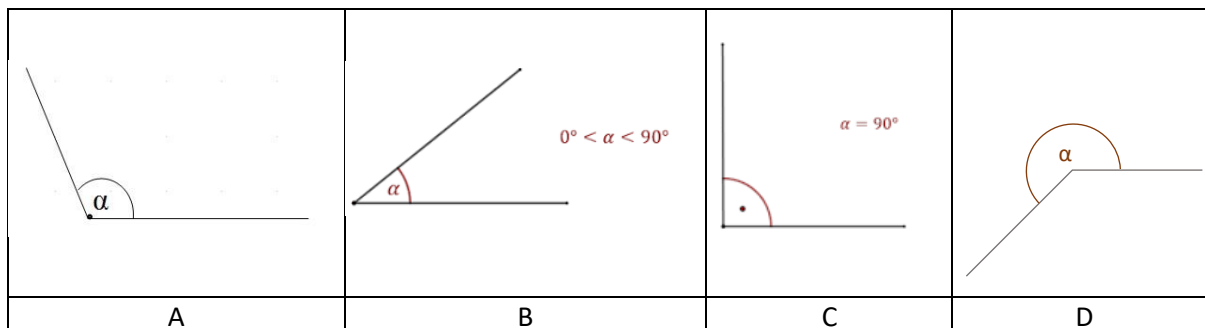
Uwaga! Może być więcej niż jedna dobra odpowiedź.



20

P

3. Który z trzech poniższych kątów to kąt prosty?



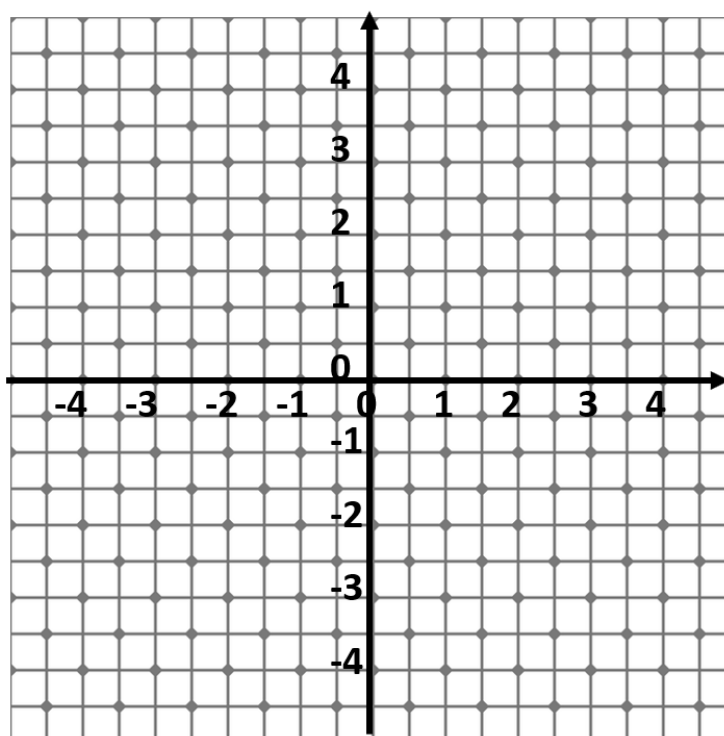
4. Skala

Rzeczywista plansza gry znajduje się na trawniku lub na szkolnym korytarzu. Jej odwzorowanie jest tworzone na kartce papieru. Odwzorowanie to jest:

Pomniejszeniem 1: 20	Powiększeniem 20:1	Przeniesieniem 1:1
A	B	C

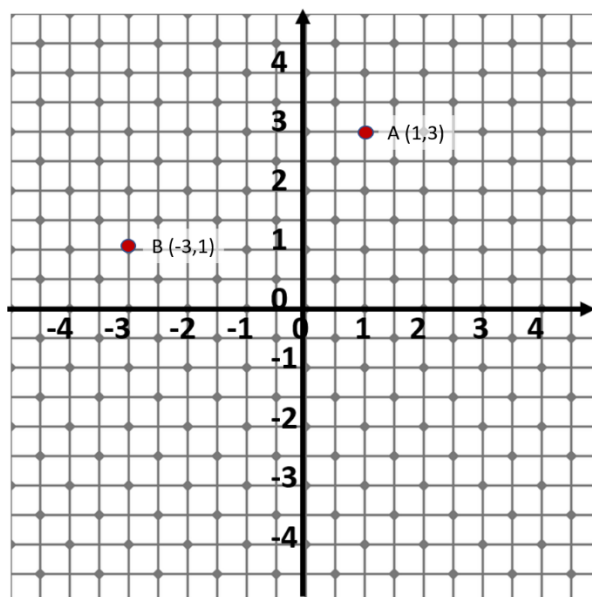
5. Odczytywanie współrzędnych

Na rysunku poniżej zaznacz punkt A o współrzędnych (1,3) oraz punkt B o współrzędnych (-3,1).



Odpowiedzi

1. b
2. a, d
3. c
4. a
- 5.

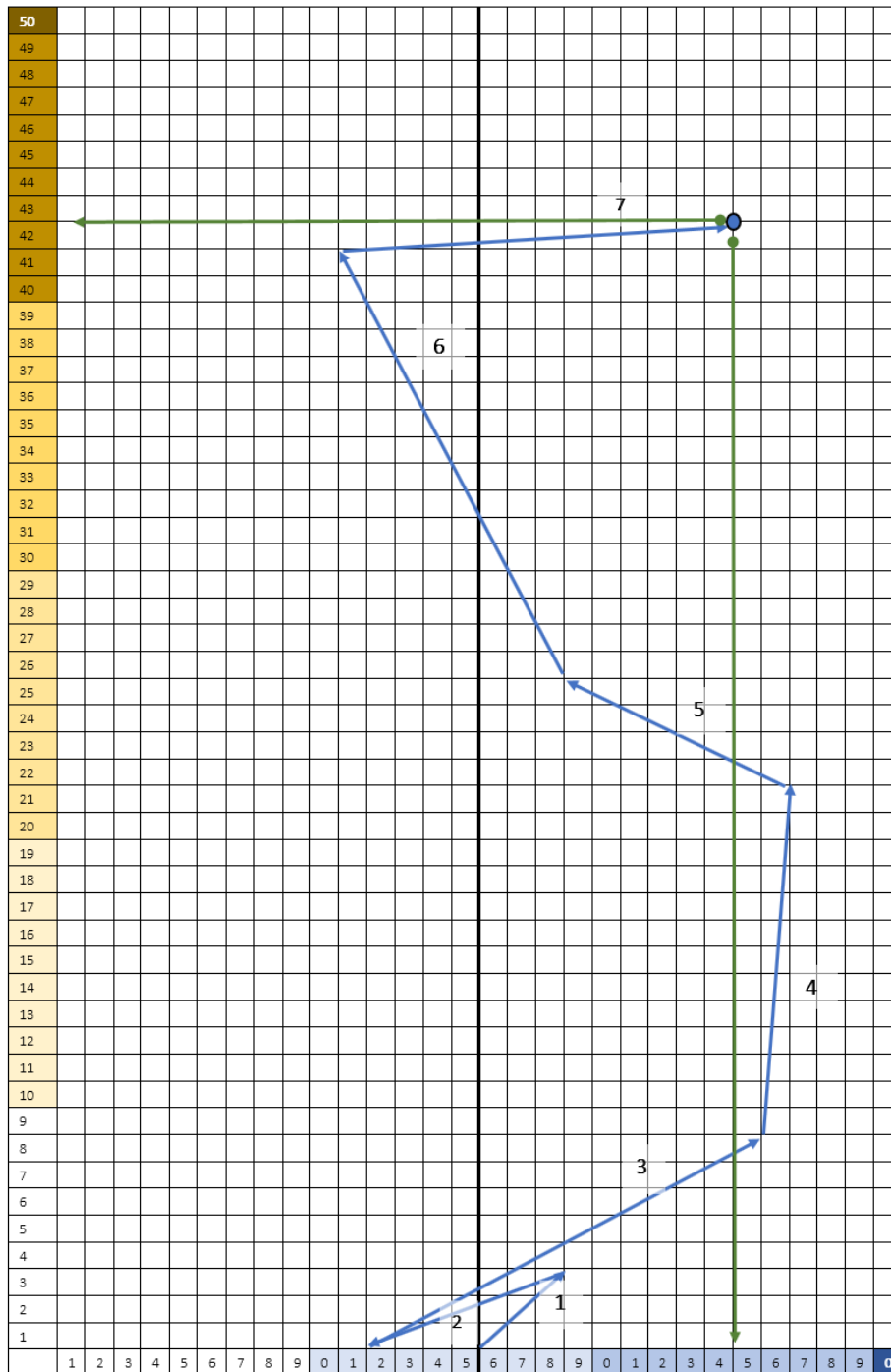


Tabele przebiegu rozgrywek oraz wzorniki przebiegu rozgrywek

23

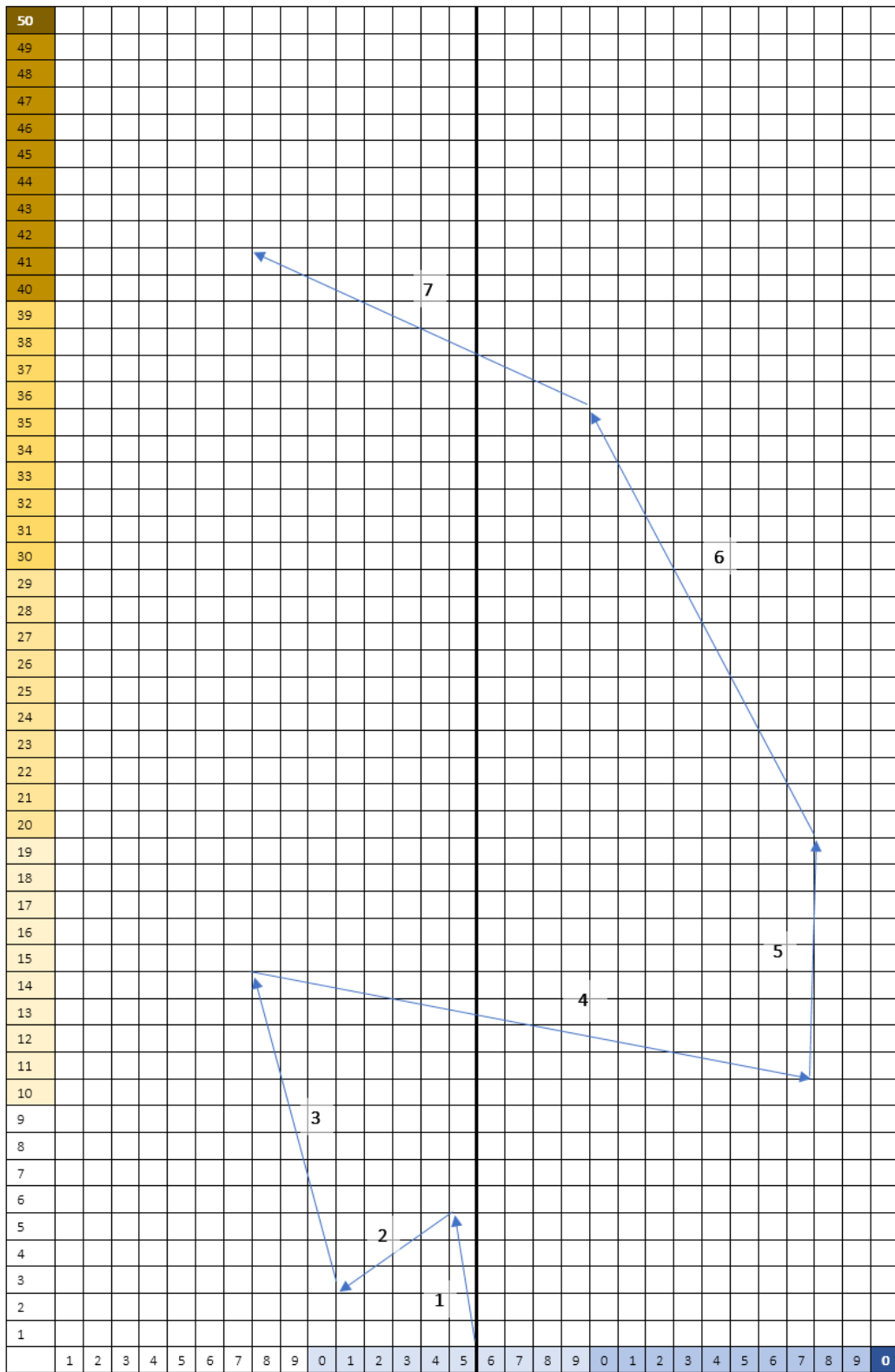
P

Arkusz 0 Skala: 20: 1



<i>Numer ruchu</i>	<i>kąt α</i>	<i>odległość</i>
1	45,0	42,4
2	203,1	76,1
3	29,7	161,2
4	85,6	130,4
5	153,5	89,4
6	116,6	178,8
7	4,1	140,3

Arkusz 1 Skala 20:1



Wzór 1 Karta dla uczniów

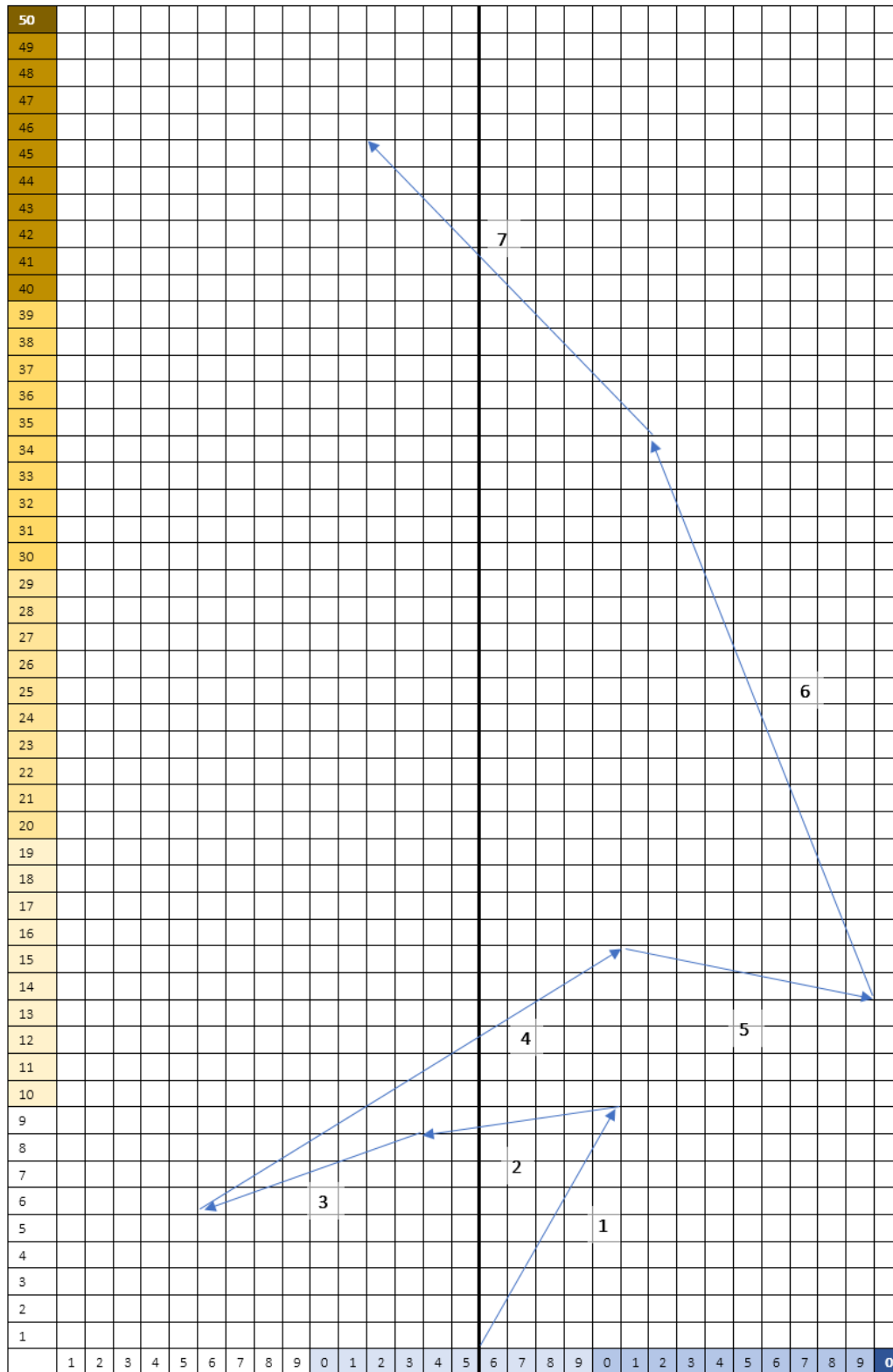
	kąt α	odległość
1	101,3	50,9
2	216,9	50,0
3	104,1	123,6
4	-11,3	203,9
5	90,0	90,0
6	116,6	178,8
7	153,5	134,1

Lokalizacja punktu końcowego

Na osi poziomek (x) -----

Na osi pionowej (y) -----

Arkusz 2 Skala 20:1



Wzór 2 Karta dla uczniów

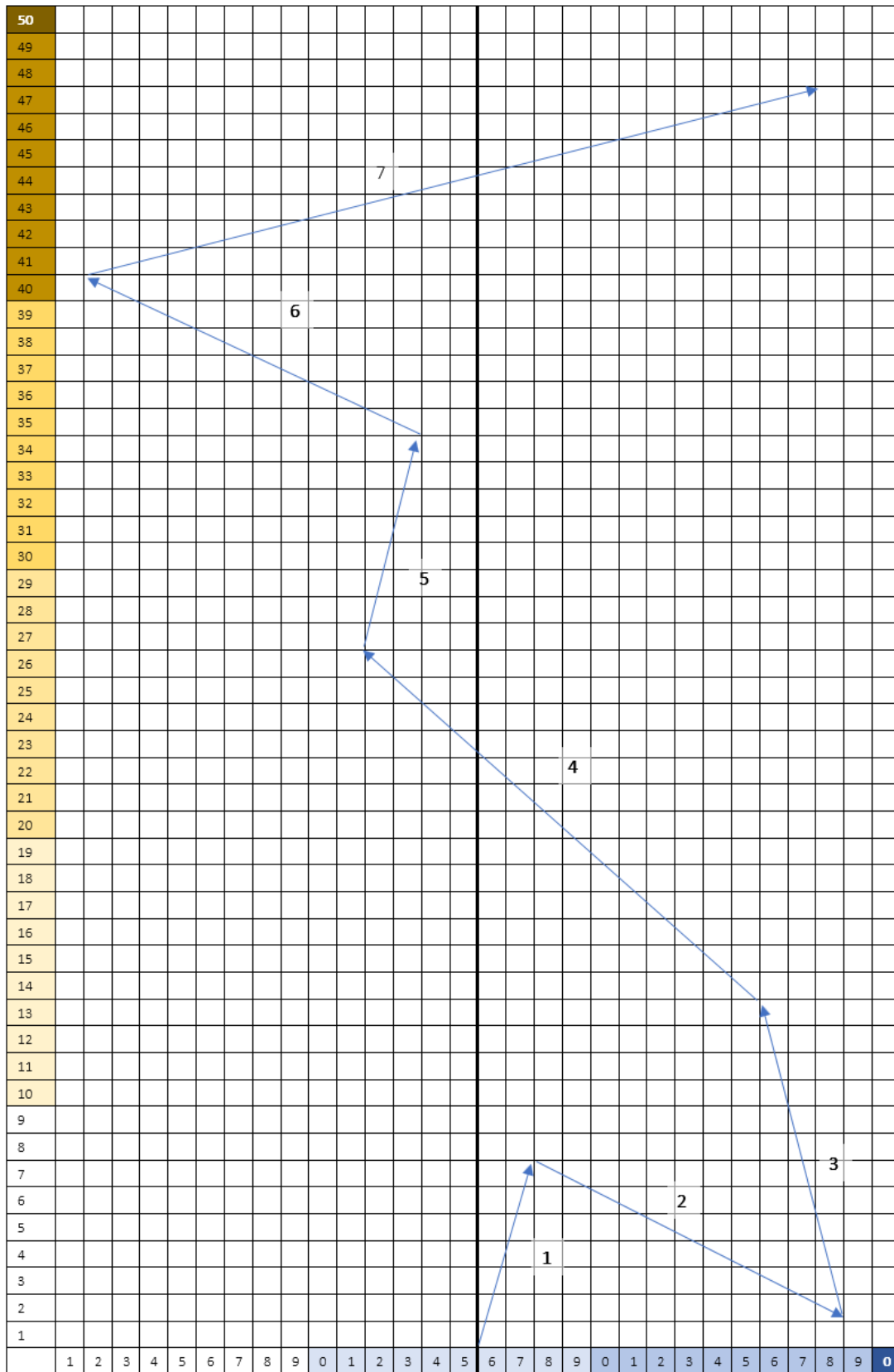
	kąt α	odległość
1	50,0	127,2
2	188,1	70,7
3	249,4	85,4
4	33,6	180,2
5	12,5	92,1
6	19,2	211,8
7	39,2	142,1

Lokalizacja punktu końcowego

Na osi poziomek (x) -----

Na osi pionowej (y) -----

Arkusz 3 Skala 20:1



Wzór 3 Karta dla uczniów

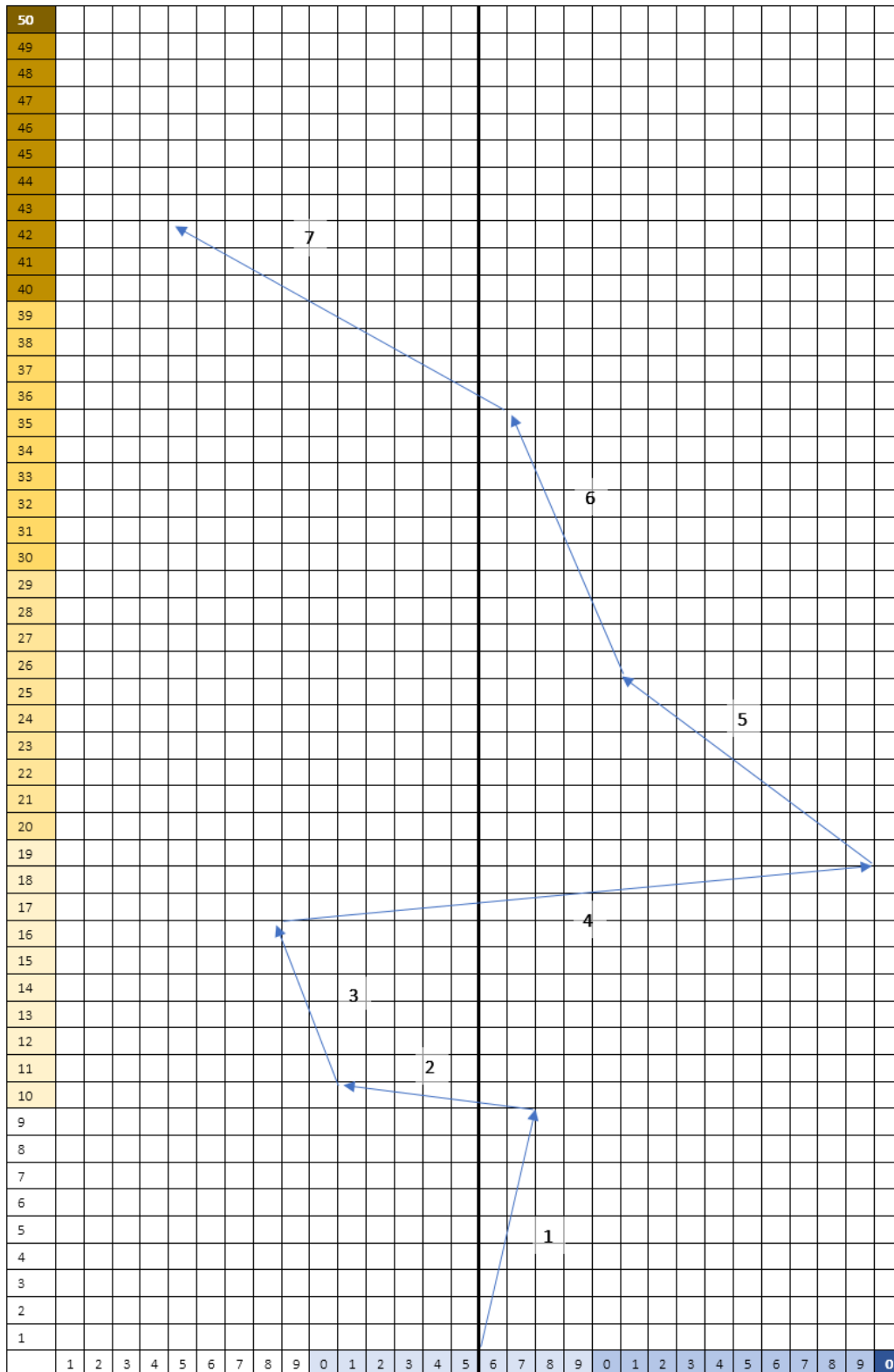
	kąt α	odległość
1	71,5	63,2
2	-28,6	125,2
3	104,0	123,6
4	137,1	191,0
5	75,9	82,5
6	153,4	134,1
7	15,1	269,2

Lokalizacja punktu końcowego

Na osi poziomek (x) -----

Na osi pionowej (y) -----

Arkusz 4 Skala: 20: 1



Wzór 4 Karta dla uczniów

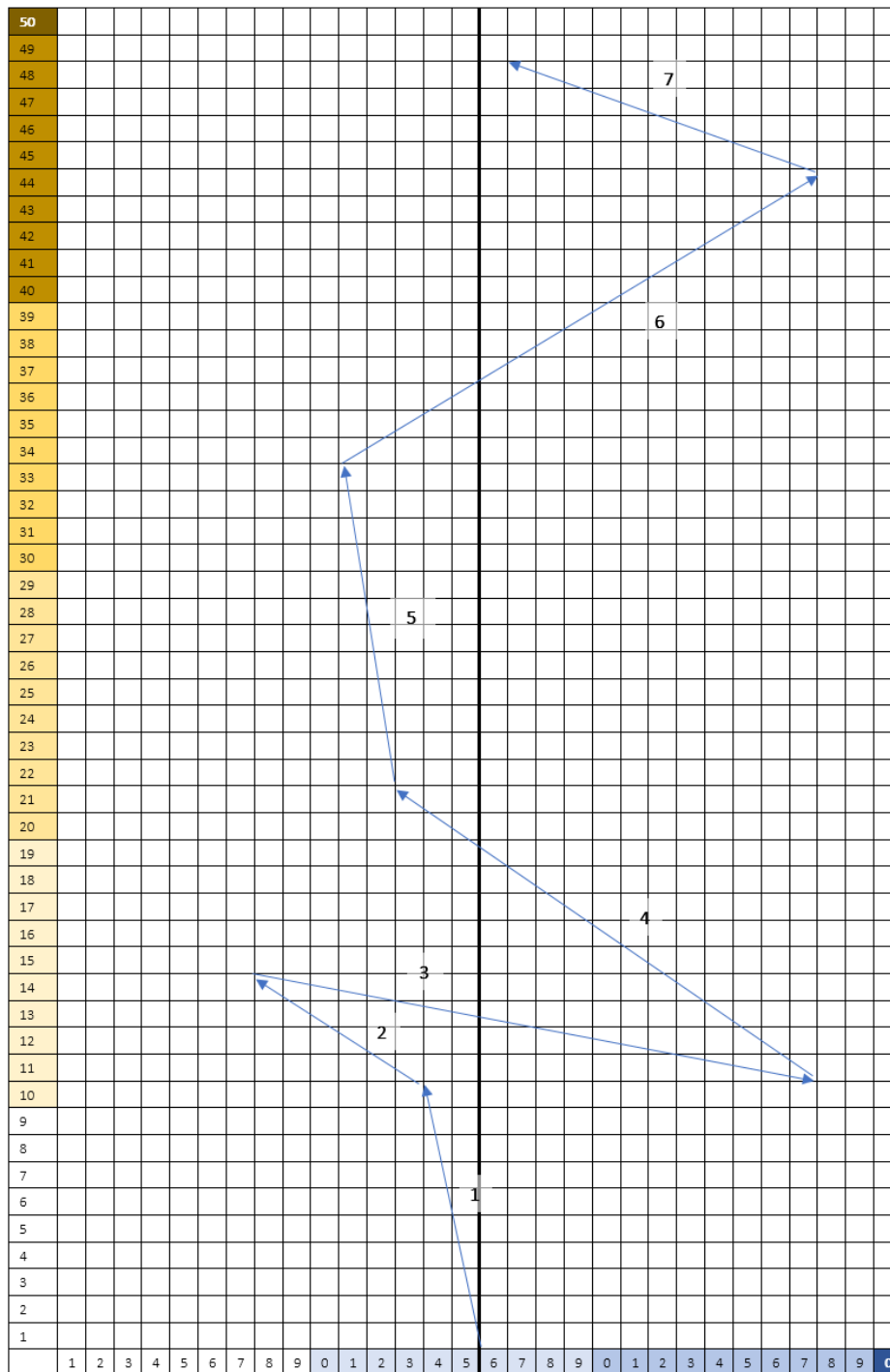
	bok B (przyległy do α)	bok A (przeciwległy do α)	kąt α	odległość
1	2	9	77,5	92,1
2	7	1	8,1	70,7
3	2	6	71,5	63,2
4	21	2	5,4	211,0
5	9	7	142,1	114,0
6	4	10	111,9	107,7
7	12	7	149,8	138,9

Lokalizacja punktu końcowego

Na osi poziomek (x) -----

Na osi pionowej (y) -----

Arkusz 5 Skala: 20: 1



Wzór 5 Karta dla uczniów

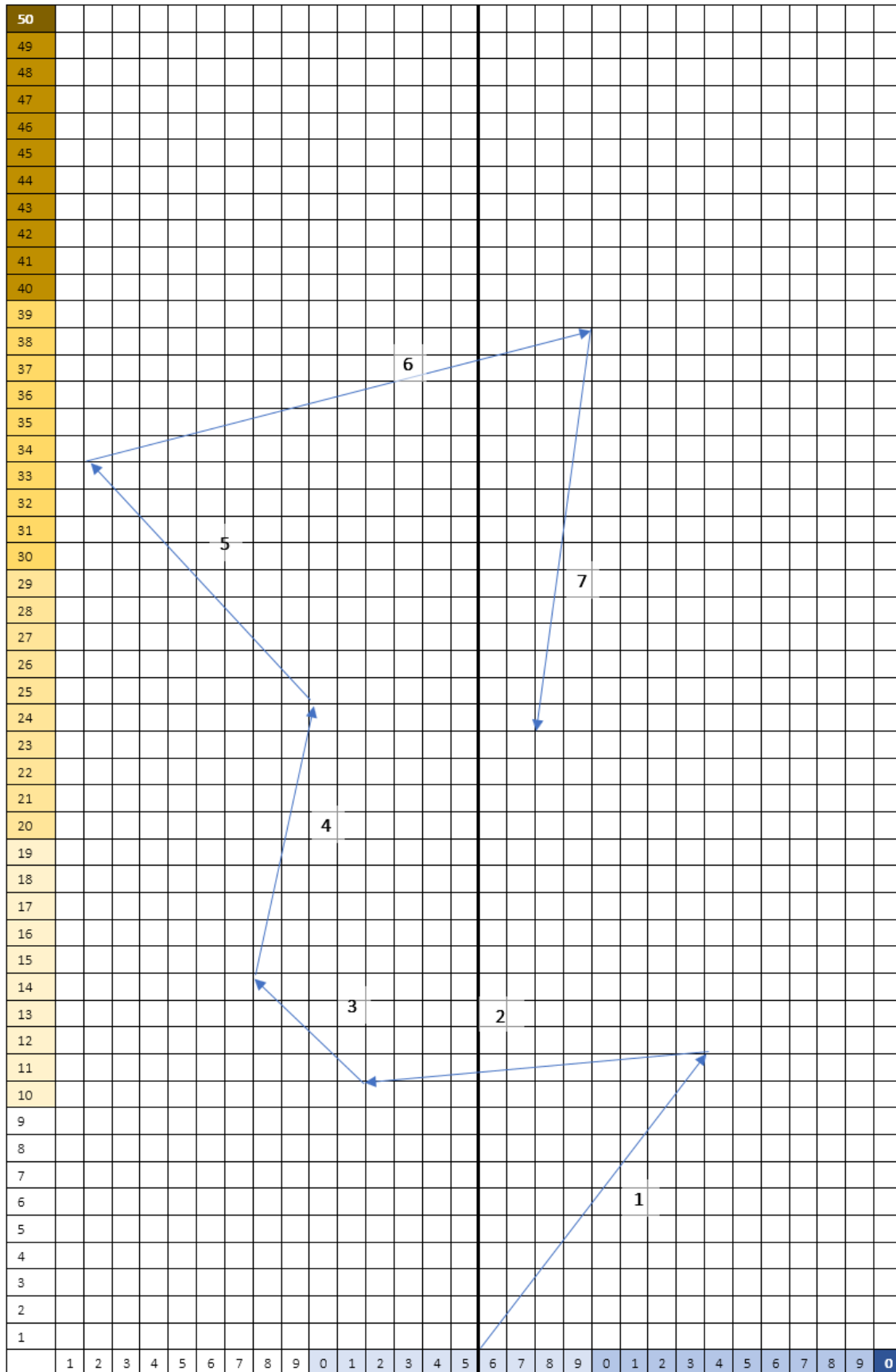
l.p.	bok B (przyległy do α)	bok A (przeciwległy do α)	kąt α	odległość
1	2	10	101,4	101,9
2	6	4	146,4	72,1
3	20	4	-11,3	203,9
4	11	15	53,7	186,0
5	12	2	99,5	121,6
6	17	11	32,9	202,4
7	10	4	158,2	107,7

Lokalizacja punktu końcowego

Na osi poziomek (x) -----

Na osi pionowej (y) -----

Arkusz 6 Skala: 20: 1



Wzór 6 Karta dla uczniów

l.p.	bok B (przyległy do α)	bok A (przeciwległy do α)	kąt α	odległość
1	8	11	53,9	136,0
2	12	2	189,5	121,6
3	4	4	135,0	56,5
4	10	2	78,7	102,0
5	8	9	131,7	120,4
6	18	5	15,5	186,8
7	15	2	262,4	151,3

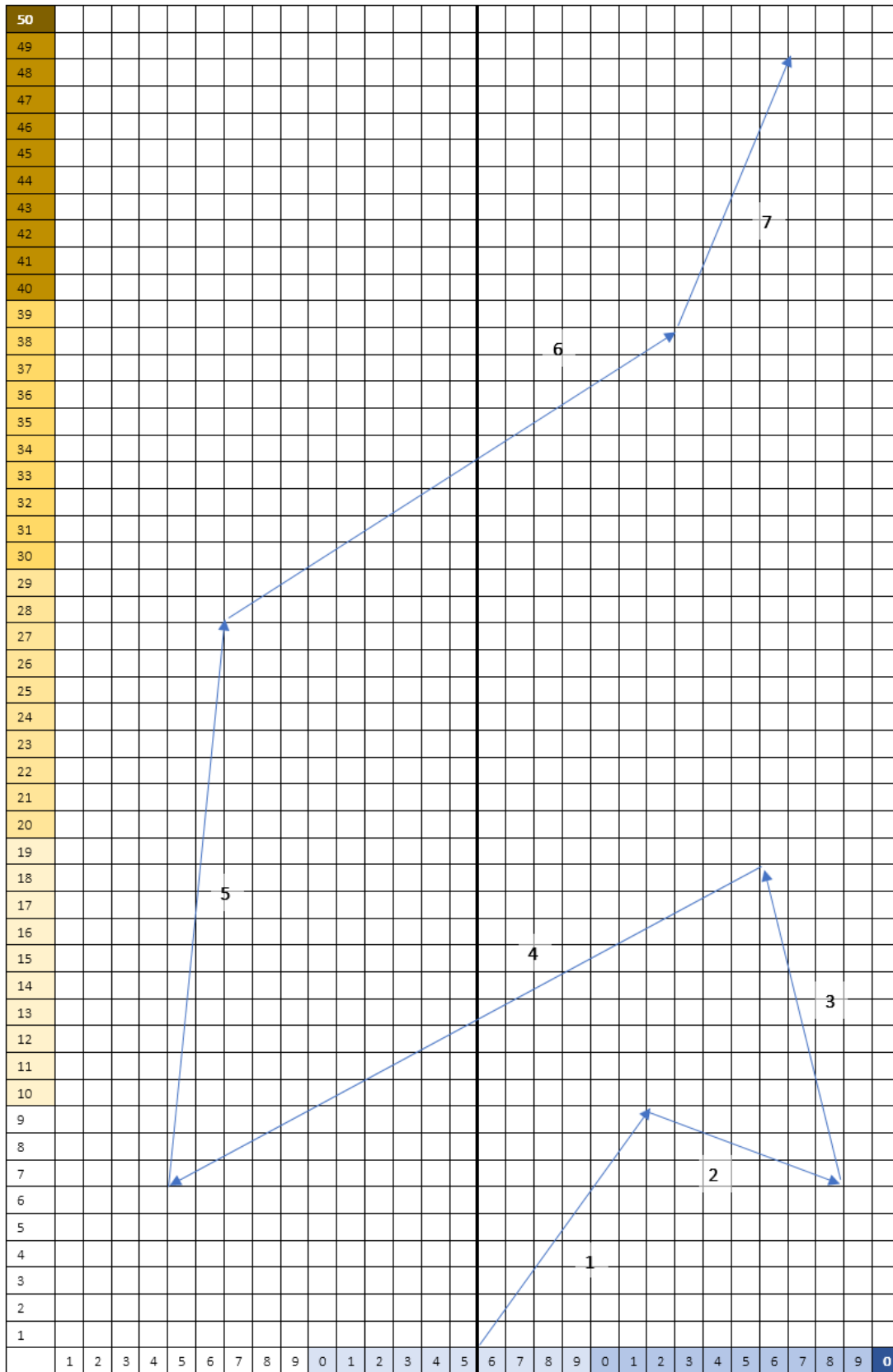
874,6

Lokalizacja punktu końcowego

Na osi poziomek (x) -----

Na osi pionowej (y) -----

Arkusz 7 Skala: 20: 1



Wzór 7 Karta dla uczniów

l.p.	bok B (przyległy do α)	bok A (przeciwległy do α)	kąt α	odległość
1	6	9	56,3	108,1
2	7	4	29,7	80,6
3	12	3	-14,0	123,7
4	21	12	209,7	241,8
5	21	3	81,9	212,1
6	16	11	34,5	194,1
7	4	10	68,2	107,7

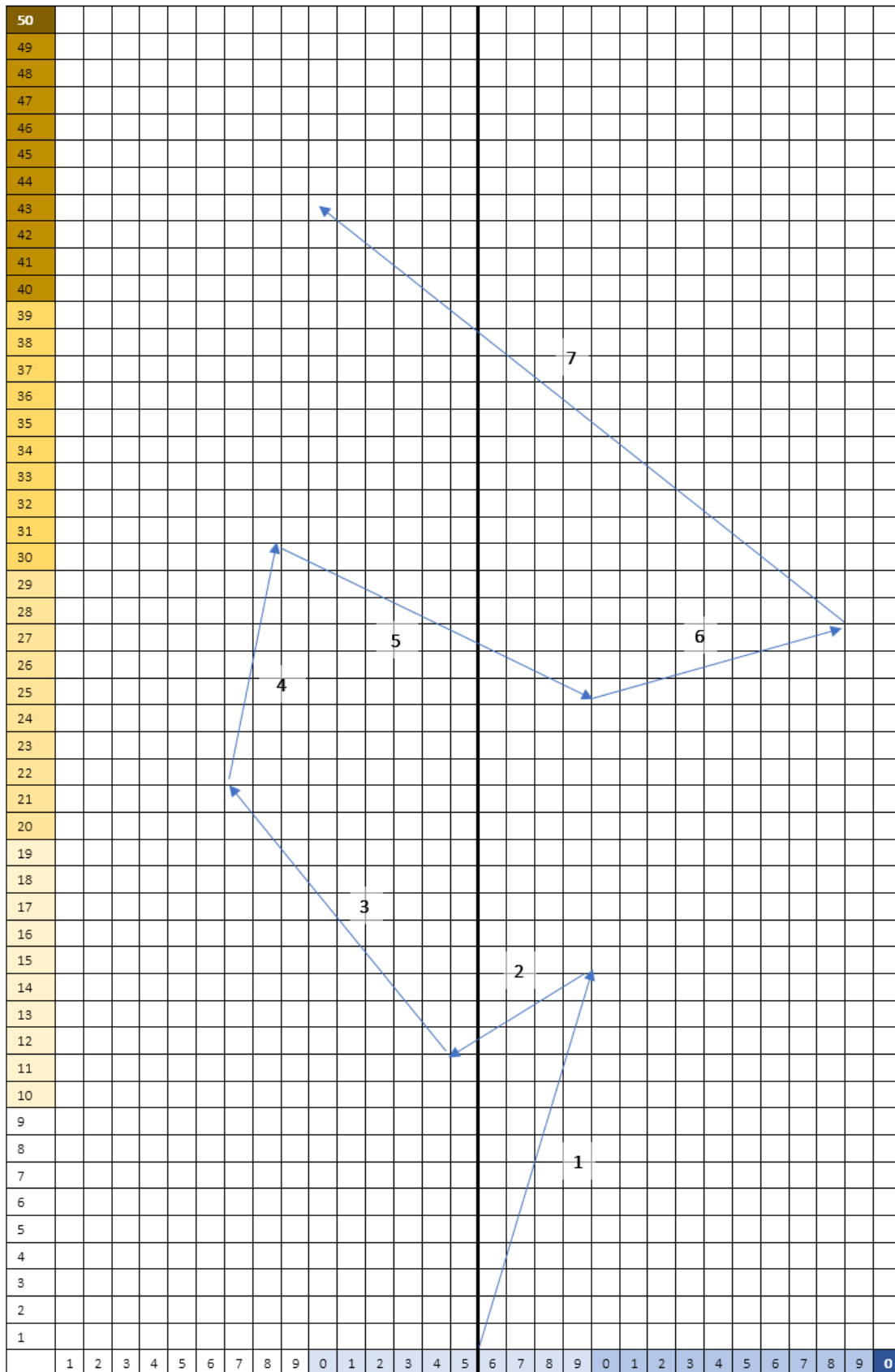
1 068,1

Lokalizacja punktu końcowego

Na osi poziomek (x) -----

Na osi pionowej (y) -----

Arkusz 8 Skala: 20: 1



Wzór 8 Karta dla uczniów

l.p.	bok B (przyległy do α)	bok A (przeciwległy do α)	kąt α	odległość
1	4	14	74,1	145,6
2	5	4	218,7	64,0
3	8	10	128,7	128,1
4	2	9	77,5	92,2
5	11	7	-32,5	130,4
6	9	3	18,4	94,9
7	16	19	139,9	248,4

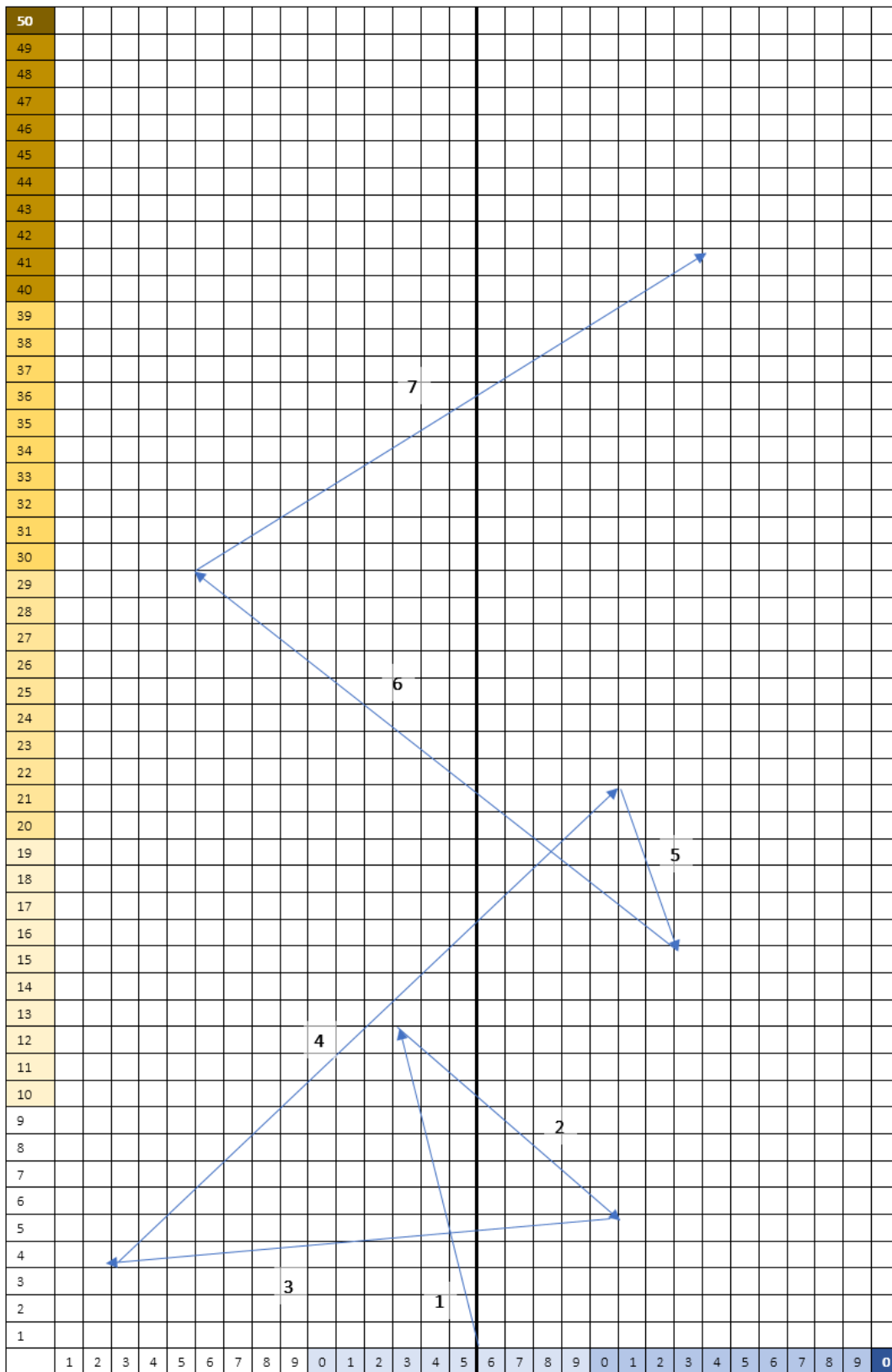
903,5

Lokalizacja punktu końcowego

Na osi poziomek (x) -----

Na osi pionowej (y) -----

Arkusz 8 Skala: 20: 1



Wzór 9 Karta dla uczniów

l.p.	bok B (przyległy do α)	bok A (przeciwległy do α)	kąt α	odległość
1	3	12	104,0	123,7
2	8	7	56,3	144,2
3	18	3	189,5	182,5
4	18	18	45,0	254,6
5	2	6	-71,6	63,2
6	17	14	140,5	220,2
7	18	12	33,7	216,3

1 204,7

Lokalizacja punktu końcowego

Na osi poziomek (x) -----

Na osi pionowej (y) -----

Bezpieczny Badacz



nie jedz



**zachowaj
ostrożność**



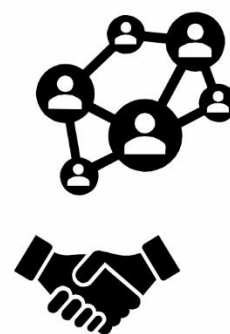
**trzymaj się
instrukcji**



nie pij



**zachowaj
porządek**



współpracuj



nie smakuj