

Katarzyna Zarzycka



Zabytkomaniak w Królestwie Matematyki



Dziedzictwo + matematyka = przestrzeń wyobraźni

Tekst: Katarzyna Zarzycka

Projekt graficzny i skład: Barbara Łepkowska

Korekta: Monika Ślizowska

© Fundacja Plenerownia, 2021

Ilustracje: uczniowe z SP im. Św. Jadwigi Królowej w Winiarach i Więclawicach Starych oraz SP 52 w Nowej Hucie.

Cześć!

Mam na imię Staś i ksywkę Zabytkomaniak, bo interesuję się zabytkami. Przyznaję, nietypowe hobby dla chłopca w moim wieku – a nie mam jeszcze 10 lat – wszyscy trochę się dziwią, gdy słyszą, że uwielbiam odkrywać tajemnice przeszłości, myszkować wśród staroci na opuszczonych strychach (a także dawno w niesprzątanym garażu), poznawać historie i opowieści, zwiedzać i oglądać różne miejsca, gdzie można spotkać duchy z przeszłości.

A wiecie co? W najbliższe wakacje zamierzam wyruszyć tropem... duchów z Królestwa Matematyki. Już widzę wasze miny. Zabytkomaniak w Królestwie Matematyki, to... pasuje zupełnie jak... wół do karety, kwiatek do kozucha albo pięść do oka. A jednak!

Natrafiłem w internecie na akcję „Wakacyjne wyprawki matematyczne”, która zachęca do zwiedzania i poznawania dziedzictwa kulturowego z matematyką w tle. Ponieważ nie boję się nowych wyzwań, przystąpiłem do przygotowań i naszkicowałem plan przyszłej podróży po Polsce.

Sprawdźcie, jakie miejsca wytypowałem. Może podsuniecie mi swoje propozycje? Albo jeszcze lepiej: może i wy wyruszyście na wyprawę i spotkamy się gdzieś na trasie. Gotowi?

Realizacja



Projekt
dofinansowała
Fundacja mBanku



Patronat



Narodowy
Instytut
Dziedzictwa



STOWARZYSZENIE
HISTORYKÓW SZTUKI
O D D Z I A Ł
K R A K O W S K I

Kraków

Gdy wziąłem do ręki plan Krakowa, natknąłem się na ulicę **Matematyków Krakowskich**. Niezłe miejsce na początek nowej przygody – pomyślałem. A chwilę później przyszła mi do głowy myśl, że w Krakowie chyba nawet gołębie znają się na matematyce. Wystarczy wziąć pod uwagę fakt, że w tym mieście jest tyle uczelni wyższych, na czele z najstarszym w Polsce **Uniwersytetem Jagiellońskim**, a przecież matematykę studiuje studenci na różnych wydziałach, czy to związanych z fizyką, ekonomią, architekturą, inżynierią czy informatyką, ponadto przydaje się ona np. studentom **Akademii Sztuk Pięknych** (perspektywa!). Wyczytałem, że odkąd powstała **Akademia Krakowska** (jak początkowo nazywał się UJ), liczni żacy uczyli się matematyki oraz astronomii i często spoglądali w niebo. Dlaczego? Dlatego, że na podstawie swoich wyliczeń i obserwacji ciał niebieskich sporządzali horoskopy, kalendarze, przepowiadali szczęśliwe dni oraz pogodę. Ludzi, którzy parali się takimi praktykami, nazywano **astrologami**. Astrologiem był np. słynny **Pan Twardowski**. A wiecie, jak nazywał się sławny astronom (nie mylić z astrologiem), który studiował matematykę na Akademii Krakowskiej? Oczywiście – chodzi o **Mikołaja Kopernika**, którego pomnik kiedyś można było zobaczyć na dziedzińcu **Collegium Maius**, czyli najstarszej siedziby uniwersytetu. Warto odwiedzić znajdujące się w tym gmachu muzeum, aby obejrzeć np. dawne instrumenty służące do obserwacji gwiazd oraz mierzenia.

Z Collegium Maius blisko mamy na Planty (gdzie dziś stoi pomnik M. Kopernika), a tam czeka na nas wyzwanie: odnaleźć rzeźby przedstawiające dwóch matematyków: **Stefana Banacha** i **Otona Nikodyma**. Dawno, dawno temu panowie siedzieli sobie w tym miejscu na ławeczce i żywo dyskutowali o matematycznych zagadnieniach. Ich rozmowę usłyszał przechodzący obok inny znany matematyk **Hugo Steinhaus**, który zagadnął napotkanych i – jak później sam przyznawał – dokonał wtedy swojego największego w życiu odkrycia. Tym odkryciem był geniusz – wpiszcie w wyszukiwarce internetowej „Stefan Banach”, a szybko dowiedziecie się, kto to taki. Fascynuje mnie postać tego uczonego. Był dzieckiem prostej kobiety, samoukiem, skończył tylko dwa lata studiów, a mimo to został gwiazdą światowej matematyki i czołowym przedstawicielem tzw. **Lwowskiej szkoły matematycznej**. Lwowskiej, bo z miastem Lwów (przed II wojną światową leżało w granicach Polski, dziś to Ukraina) był związany przez dużą część swojego zawodowego życia. Banach lubił chadzać swoimi ścieżkami i nie przepadał za formalnościami. Wiecie, że tytuł doktora zdobył tylko dzięki kolegom, którzy podstępem zwabili go przed komisję egzaminacyjną? Zabawnie będzie sobie o tym przypomnieć, stojąc przed popiersiem uczonego przy ul. Reymonta 4, gdzie mieścił się niegdyś **Wydział Matematyki i Fizyki UJ**. Będę miał stamtąd blisko do **Gmachu Głównego Muzeum Narodowego**, gdzie na pewno wstąpię z wizytą. Zamierzam odnaleźć obraz **Leona Chwistka** zatytułowany „Szermierka”. Artysta, który był również wybitnym matematykiem i członkiem założonego w 1919 roku **Towarzystwa Matematycznego w Krakowie** (później przekształconego na **Polskie Towarzystwo Matematyczne**), przedstawił na tym płótnie poszczególne fazy ruchu, a zastosował w tym celu proste, zgeometryzowane formy. [Hm, ciekawe, jak namalować w podobny sposób obraz zatytułowany „Zwiedzanie”.](#)

Ciekawostka

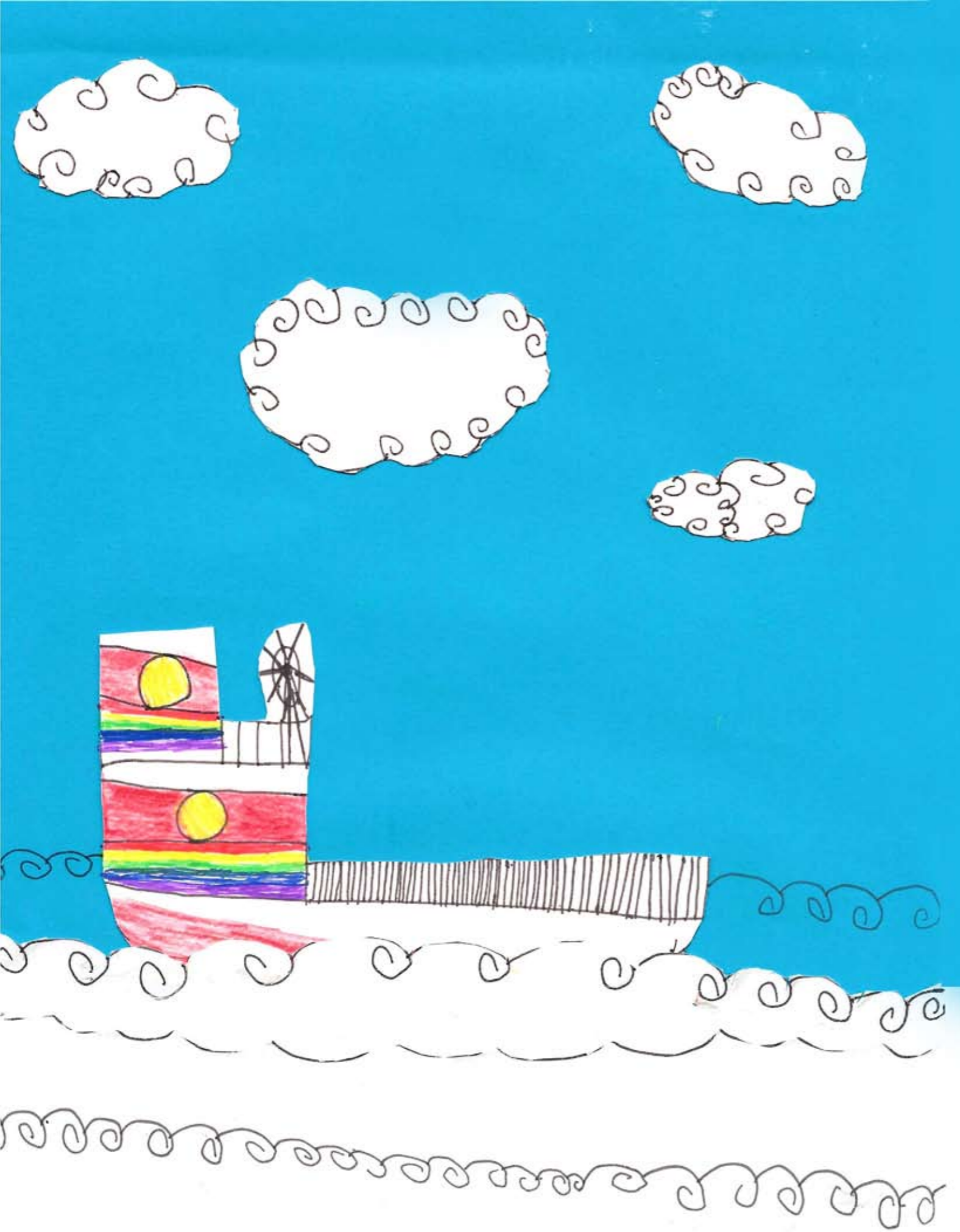
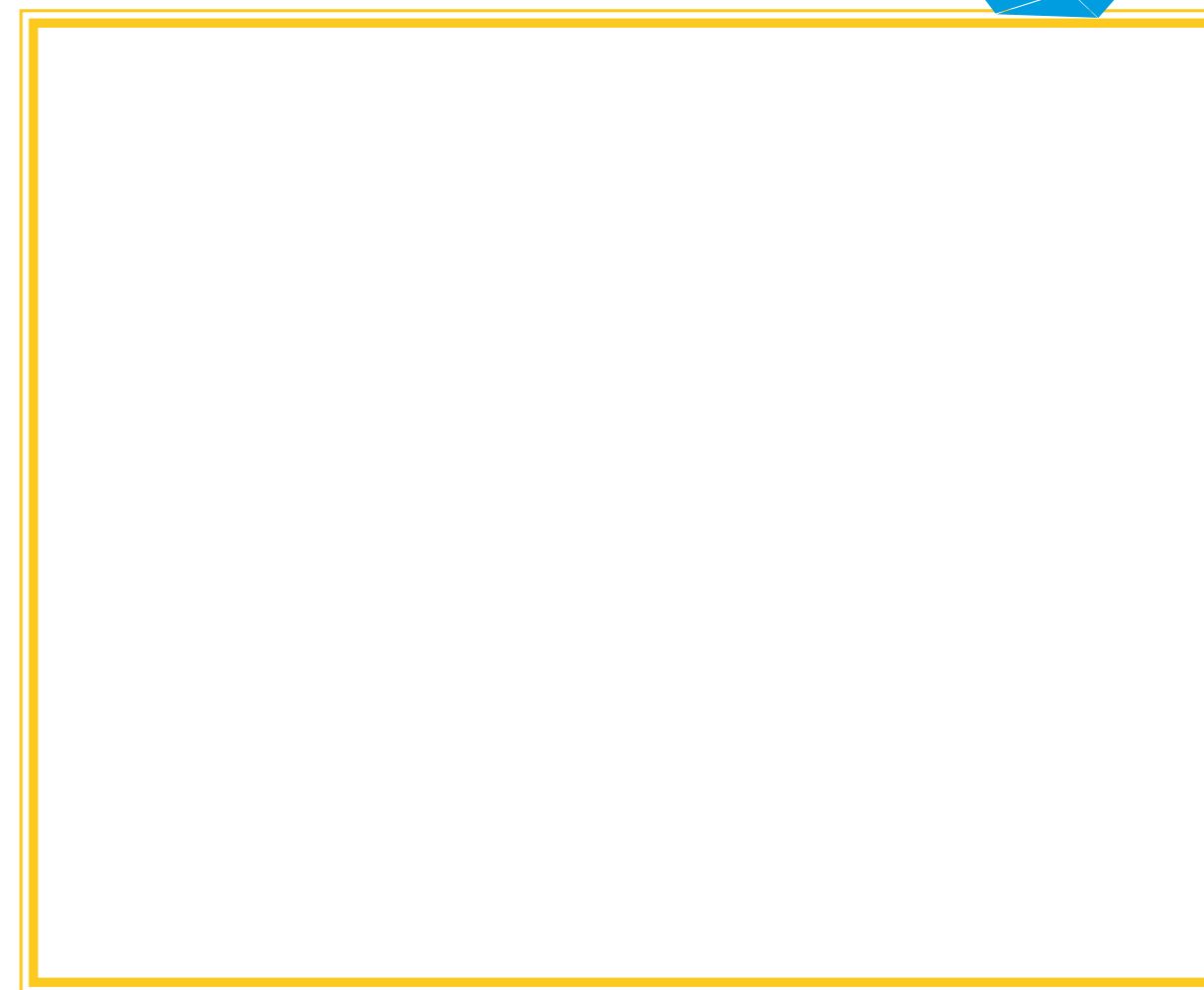
Gdy Stefan Banach mieszkał we Lwowie, spotykał się z innymi matematykami w **Kawiarni Szkockiej**. Uczestnicy tych spotkań w specjalnym zeszycie, zwanym „**Księgą Szkocką**”, zapisywali różne zadania i problemy matematyczne. Hm, może i ja założę podobną księgę?

Łódź

MS2 – matematyka jest wpisana już w nazwę Muzeum Sztuki w Łodzi. W tym wypadku dwójka oznacza po prostu numer oddziału. W budynku można zobaczyć kolekcję sztuki XX i XXI wieku, w tym dzieła, które aż kipią od matematyki. Wpiszcie w wyszukiwarce internetowej nazwy kilku prądów obecnych w sztuce wspomnianego okresu, jak kubizm, formizm, abstrakcja geometryczna, neoplastycyzm, unizm, konstruktywizm, suprematyzm, a przekonacie się, że wcale nie przesadzam. Trzon kolekcji łódzkiego muzeum stworzył jeszcze przed II wojną światową malarz oraz teoretyk sztuki **Władysław Strzemiński**. Spróbuję spojrzeć na jego prace, a także na dzieła jego żony, rzeźbiarki **Katarzyny Kobro**, przez matematyczne szkiełko. To niesamowite, ile łączy sztukę z Królową Nauk: forma, rytm, perspektywa, skala, linie, proporcje... Tym tropem można podążać... właśnie, dokąd jeszcze wyruszyć na matematyczną wyprawę po Polsce?

ZADANIE

Spróbujcie namalować własne matematyczne dzieło.

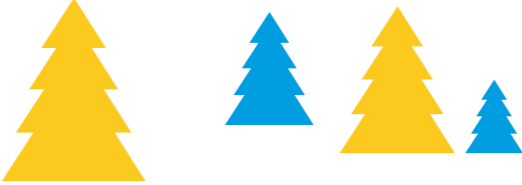


Henryków Lubański

Wspominałem już, że częścią dziedzictwa kulturowego jest także przyroda i krajobraz, ale chciałbym o tym przypomnieć jeszcze raz, a świetnym przykładem są pomniki przyrody. Bardzo chciałbym zobaczyć jeden z nich – drzewo, które uchodzi za najstarsze w Polsce. W Henrykowie Lubańskim rośnie cis, który wykiełkował w XIII wieku. Ile ma lat? Aż trudno w to uwierzyć... Około 1250!

ZADANIE

Poszukajcie informacji na temat innych słynnych wiekowych drzew – pomników przyrody. Rozejrzyjcie się za podobnymi okazami w najbliższej okolicy. Zapiszcie, jak nazywają się te drzewa, miejscowości, gdzie można je zobaczyć, oraz zanotujcie ich wiek. Uwaga: jeśli to możliwe, zmierzcie także ich obwód!



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Jędrzejów

W Muzeum im. Przytkowskich w Jędrzejowie liczy się czas. Posiada ono przebogata kolekcję starych zegarów oraz przyrządów astronomicznych, które w XIX wieku zaczął kolekcjonować Feliks Przytkowski, jędrzejowski lekarz. Pasję ojca podzielił syn, Tadeusz Przytkowski, który był specjalistą od gnomoniki, czyli nauki dotyczącej obliczania i kreślenia zegarów słonecznych. Czasomierze (podoba mi się to słowo!) wykonane przez pana Tadeusza znajdują się m.in. na kościele Mariackim w Krakowie, ratuszu w Sandomierzu, Zamku Królewskim w Warszawie, a także poza granicami Polski – w obserwatorium w Greenwich w Wielkiej Brytanii. I to są kolejne matematyczne tropy dla miłośnika dziedzictwa!

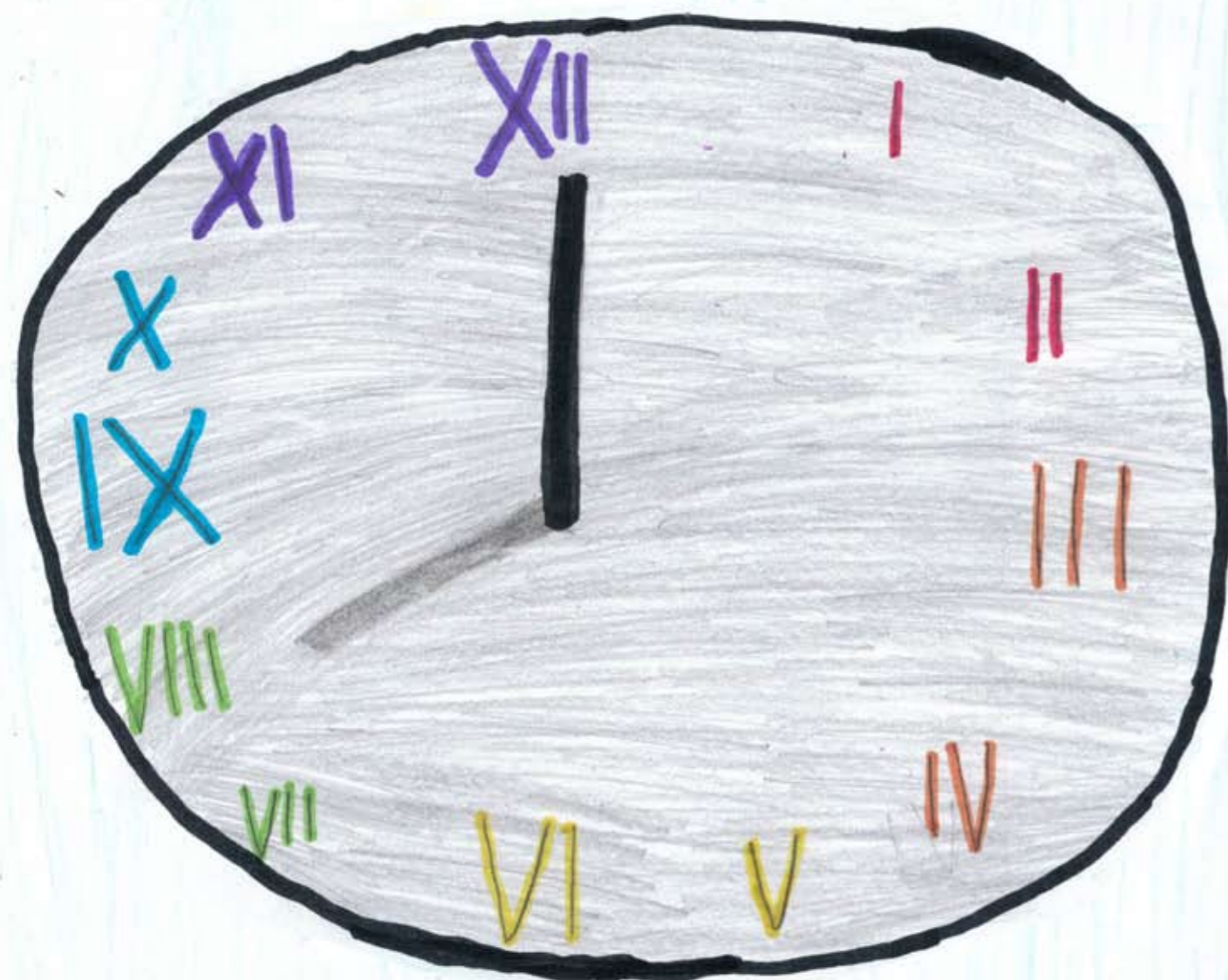
ZADANIE

Spróbuj skonstruować własny czasomierz – klepsydrę.

Potrzebne rzeczy:

- dwie plastikowe butelki
- nożyk
- ryż
- szeroka taśma klejąca
- nożyczki

Najpierw musimy pomyśleć, w jaki sposób połączyć dwie butelki, by utworzyły klepsydrę. Proponuję odpowiednio przyciąć butelki. Następnie do jednej z nich wsypać ryż, taką ilość, by odmierzała np. 30 sekund (trzeba to zmierzyć z zegarkiem w ręku metodą doświadczenia). Kolejny etap to połączenie obu butelek za pomocą szerokiej taśmy klejącej. Na końcu można pokusić się o ozdobienie klepsydry. No a potem czas na zabawę! Co będziecie mierzyć? Ja zmierzyłem czas, w jakim moje szczurki Ignacy i Kazik spałaszowały śniadanie – zajęło im to jakieś 15 sekund.



Stalowa Wola

Stalowa Wola to jedno z najmłodszych w Polsce miast. Zaczęła powstawać krótko przed wybuchem II wojny światowej, w 1938 roku, w ramach olbrzymiej inwestycji rządowej, jaką była budowa tzw. Centralnego Okręgu Przemysłowego, w skrócie COP. Plan zakładał, że w oddalonym od ówczesnych granic Polski miejscu, ukryty wśród drzew powstanie zakład produkujący na potrzeby armii, a wokół niego rozwinie się miasto. Stalową Wolę zaczęto wznosić dosłownie od zera. Ktoś jednak musiał najpierw narysować plan przyszłej osady. Tym kimś był inżynier Bronisław Rudziński. Naszkicowany przez niego plan wyglądał mniej więcej tak:

Najważniejszy punkt stanowiły Zakłady Południowe (zaznaczonym je wielkim iksem) – nowoczesna huta stali szlachetnej i zakład mechaniczny, w którym produkowano haubice (takie armaty) dla wojska polskiego. W pobliżu zaprojektowano osiedla dla pracowników, a także nowoczesną elektrownię, żeby dostarczała prąd dla zakładów i miasta. Miasto przecinała linia kolejowa. Co ciekawe, przy budowie bez potrzeby nie wycinano drzew – las miał stanowić naturalną osłonę przed wrogim lotnictwem, ponadto drzewa oddziaływały poszczególne części miasta i do dziś są wspaniałym otoczeniem dla domów.



ZADANIE

Przy projektowaniu miasta ważną rolę pełnią inżynierowie, architekci oraz urbaniści (projektują, w jaki sposób zagospodarować teren). Aby móc wykonywać te zawody, trzeba wiele się uczyć, zwłaszcza matematyki, i bardzo długo ćwiczyć rękę. W ramach poćwiczenia matematyki oraz ręki proponuję kilka zadań:

- z pomocą cyrkla narysujcie kilka kół o średnicy zmniejszającej się o 1 cm
- posługując się linijką i ekierką, narysujcie sześcian
- poćwiczcie pismo techniczne na siatce milimetrowej

Ciekawostka

Matematyczne tropy można znaleźć także na zabytkowych osiedlach w różnych miastach w całej Polsce. Dobrym przykładem są familoki w Czerwionce, dzielnicy Rybnika albo osiedla Giszowiec i Nikiszowiec w Katowicach.

Rapa

Okazuje się, że piramidy można oglądać nie tylko w Egipcie. W Polsce także mamy podobną atrakcję. Na Mazurach, w miejscowości Rapa znajduje się XIX-wieczny grobowiec pruskiej rodziny Von Farenheit, zaprojektowany przez znanego architekta Bartela von Thordvaldsena. Rodzina Farenheitów sporo podróżowała i zafascynowana kulturą starożytnego Egiptu postanowiła w swoich włościach (znajdujących się w ówczesnych Prusach Wschodnich) nawiązać do słynnych grobowców faraonów. Forma piramidy (ostrosłup) o odpowiednio dobranych parametrach miała ponoć wpływać na... mumifikację ciał.

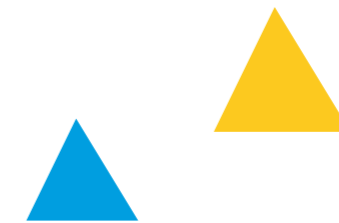
ZADANIE

Piramida w Rapie ma wysokość 15,9 m.

Jej podstawę stanowi kwadrat o długości boku 10,4 m.

Mając te dane, jak obliczyć jej objętość?

Zapiszcie równanie poniżej.



Poznań

Tym razem do Poznania nie pojedę oglądać trykających koziołków na ratuszu, a tropić... kryptologów. Zaraz wyjaśnię: to na tutejszym uniwersytecie, na wydziale matematyczno-przyrodniczym studiowali Marian Rejewski, Jerzy Różycki oraz Henryk Zygalski – pogromcy Enigmy. Czym była Enigma? To chyba najstynniejsza maszyna kodująca na świecie. Wykorzystywała ją III Rzesza Niemiecka do szyfrowania rozkazów i różnych informacji. Na przełomie lat 1932 i 1933 genialnej trójce z Poznania udało się złamać szyfr. Co było dalej? Na krótko przed wybuchem II wojny światowej przekazano wywiadowi francuskiemu i angielskiemu kopię Enigmy oraz urządzenia i metody umożliwiające odszyfrowywanie depech III Rzeszy. Z materiałów skorzystali brytyjscy matematycy. Historycy zgodnie oceniają, że możliwość odczytywania tajnej korespondencji nieprzyjaciela skróciła wojnę i przyczyniła się do ocalenia wielu ludzi. Wow! To arcyciekawa historia, a najlepsze, że można „przeżyć” ją w nowo powstałym Centrum Szyfrów Enigma – w miejscu, które upamiętnia pracę poznańskich kryptologów i gdzie można odkryć potęgę umysłu, matematyki oraz informatyki. Jadę!

ZADANIE

Rozwiążcie matematyczny szyfr i odczytajcie ukryte informacje.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X

Jgaxzw pxyby qugyrck

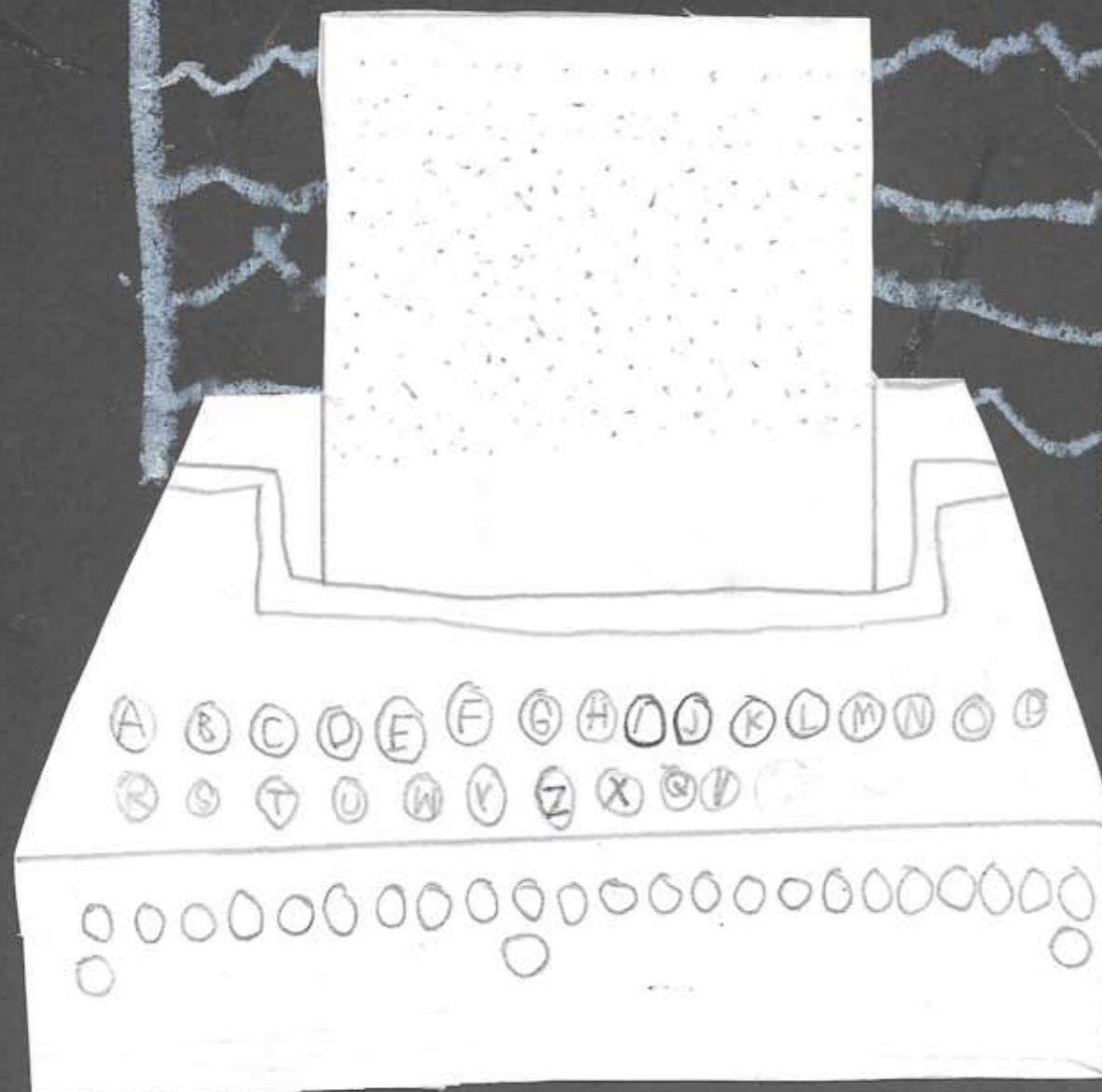
Pitagoras

Kyrckyrwiy hcqr kgypy uqxwqrigcem

Arystoteles

Kyrckyrwiy hcqr yjdyzcrck, xy nmkmay irmpcem Zme mngqyj uqxcafqugyr

Galileusz



Ujazd

Uwielbiam zwiedzać zamki i twierdze, dlatego chętnie pojedę obejrzeć Zamek Krzyżtopór w Ujeździe. Na fotografiach zamek, a właściwie jego ruiny, prezentuje się po prostu wspaniale. Swego czasu była to największa forteca w Europie. Ufundował ją w XVII wieku (i nigdy nie dokończył) Krzysztof Ossoliński i to do jego herbu nawiązuje nazwa zamku. Zamek został wzniesiony na planie pięcioboku, trzy główne elementy założenia stanowiły pałac, fortyfikacje z bastionami oraz ogród. Budowla jest superciekawa, bo przypomina o tym, jakie znaczenia oraz symbolikę przypisywali dawniej ludzie liczbom. Ponoć pan Krzysztof pod tym względem wszystko starannie przemyślał: formę pięcioboku wybrał np. jako odzwierciedlenie pięciu zmysłów człowieka – to jedna z interpretacji. Najbardziej fascynuje mnie, że cała budowla miała symbolizować... czas. Słyszałem, że cztery narożne baszty odnosiły się do czterech pór roku, a w zamku zaplanowano 12 sal – tyle, ile miesięcy w roku, 52 komnaty – tyle, ile rok ma tygodni, a zamek liczył sobie aż 365 okien, czyli tyle, ile w roku jest dni. Po prostu niesamowite... A jakby tej matematyki nie było dość, na stronie www.krzyztopor.org.pl znalazłem takie oto dane:

Wymiary zamku:

kubatura obiektu – 70 tysięcy m³,
powierzchnia zamku – 1,3 ha,
łączna długość murów – 600 m,
łączna powierzchnia murów – 3730 m²,
powierzchnia ogrodów – ok. 1,6 ha,
wymiary założenia; oś północ-południe – 120 m, wschód-zachód – 95 m.

Do budowy użyto:

11 tysięcy ton piaskowca kwarcytowego (miejscowego),
300 m³ piaskowca kunowskiego,
30 tysięcy dachówek,
200 tysięcy cegieł,
500 ton wapna palonego,
5 tysięcy m³ piasku oraz marmury, alabastry i egzotyczne drewno.
Dla uzyskania wodoodpornej zaprawy dodano ponoć do wapna białka z miliona jaj kurzych.

ZADANIE

Jakie jeszcze twierdze i inne budowle o charakterze militarnym moglibyśmy umieścić na trasie naszej matematycznej wycieczki? Dopiszcie swoje propozycje do moich:

Twierdza Boyen w Giżycku, Wilczy Szaniec w Gierłozy, Twierdza Wisłoujście w Gdańsku,

Twierdza Srebrnogórska,

.....

.....

Ciekawostka

Czy słyszeliście kiedyś o Józefie Naronowiczu-Narońskim? Nie? Ja także poznałem go dopiero w trakcie poszukiwania ciekawych matematycznych śladów wśród przepastnych zasobów dziedzictwa. Naroński żył w XVII wieku i był matematykiem, inżynierem oraz kartografem. Był także autorem trzutomowego dzieła dla inżynierów „Księgi nauk matematycznych”. Tom pierwszy był poświęcony arytmetyce – „rachunków wszelkich nauce”; drugi geometrii – Naroński po raz pierwszy w języku polskim opisał zasady trygonometrii, czyli nauki o trójkątach; a trzeci nosił tytuł „Optica lubo perspectiva (...), także osobliwie *architectura militaris*, to jest budownictwo wojenne, obwarowanie miast, zamków (...)”. Publikacja ta jest uznawana przez niektórych za pierwszy podręcznik fortyfikacji napisany w języku polskim. No i proszę, znów przykład, że dziedzictwo i matematyka to nierozłączni towarzysze.

Cytat
RymszaB_Zacnoscilnzyniera.pdf, s. 288.

Znaczenie praktyki zawodowej

Jako tedy matematyka (...) jakoby matką wszelkiej mądrości nazwana, z której się rodzą wszystkie nauki (...), tak inżynier od wynalazku wszystkich dowcipów też swój tytuł bierze. A większy i zacniejszy jest tytuł i honor byź inżynierem niż matematykiem, bo matematyk może być theoretice tylo uczony, a inżynier practice umiejący nauki matematyczne w samej rzeczy odprawować, egzekwować i robić. Może byź matematyk tylko matematykiem, a nie byź inżynierem, lecz inżynier musi byź matematykiem.

Jako tedy daleko zacniejsza z nauką praktyka od samej nauki, tak też inżynier od gołego w teoretycy matematyka.



Wrocław



We Wrocławiu chciałbym zobaczyć wiele miejsc, ale ze względu na główny motyw mojej wyprawy zaraz po przyjeździe kroki skieruję do Hali Stulecia. Interesuje mnie ze względu na jakże matematyczną nazwę, ale to nie jedyny powód, dla którego ta budowla jest godna uwagi. To przykład najwyższego inżynierskiego kunsztu, a jak już wiemy z cytowanego dzieła Józefa Narońskiego, „Inżynier musi być matematykiem”. Budynek zaprojektował Maks Berg, a wzniesiono go w latach 1911-1913. W 1913 roku mijało sto lat od odezwy cesarza Fryderyka Wilhelma III zatytułowanej „Do mojego ludu”, w której wzywał do powszechnego oporu przeciwko Napoleonowi w toczącej się wówczas prusko-francuskiej wojnie. Taki jest sekret nazwy Hali Stulecia. A dlaczego jest taka wyjątkowa, że znalazła się na liście Światowego Dziedzictwa UNESCO? Od początku wyróżniała ją nietypowa konstrukcja – kiedy powstawała, miała największe na świecie sklepienie wykonane z żelbetu – oraz nowoczesna sylwetka i funkcjonalne wnętrze, pozbawione zbędnych ozdób. Do dziś budowla zadziwia doskonałą akustyką. A skoro o akustyce mowa, wiem, gdzie jeszcze muszę trafić w czasie matematycznej wyprawy.

Ciekawostka

Hala Stulecia została wpisana w większy układ przestrzenny zaprojektowany pod kątem organizacji wystawy. Nieopodal znajduje się nie mniej ciekawy dla zabytko-matematykomaniaka budynek, mianowicie Pawilon Czterech Kopuł.

ZADANIE

Wspominałem już, jak ważna dla każdego inżyniera jest matematyka. Nadszedł więc czas na stworzenie listy obiektów – przykładów inżynierskiego geniuszu wspartego na mocnych, matematycznych podwalinach. Są to wspaniałe przykłady zabytków techniki, a także konstrukcji inżynierskich z całej Polski. Niektóre noszą zaszczytny tytuł Pomników Historii. Dopiszcie do mojej listy swoje propozycje. Obok każdej nazwy zapiszcie jeden matematyczny fakt dotyczący każdego obiektu.

Kanał Augustowski –

Mosty w Stańczykach –

Kanał Elbląski –

Zapora w Rożnowie –

.....

.....

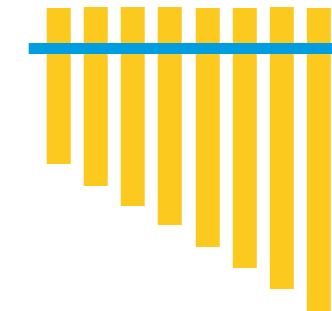
.....

Żelazowa Wola Zakopane Szczecin

Do, re, mi, fa, sol, la, si, do – podśpiewuję sobie pod nosem, zaczynając ten wpis. Wszystkie skale muzyczne oparte są na matematyce, dlatego aż się prosi, by odwiedzić jakieś miejsce związane z dziedzictwem muzycznym. Może to być Żelazowa Wola – każdy wie, że można tam spotkać ducha Fryderyka Chopina, albo Willa Atma w Zakopanem, w której mieszkał kompozytor Karol Szymanowski. Mam też inne propozycje – można udać się na koncert w pięknym, nowoczesnym budynku Filharmonii im. Mieczysława Karłowicza w Szczecinie i posłuchać – klasycznie – jednego z trzech kompozytorów wiedeńskich, weźmy na to Mozarta. Które opus wybieracie? Ja stawiam na K620, czyli „Czarodziejski flet”. A wiecie, że liczba 620 oznacza, że to 620. dzieło skomponowane przez tego genialnego twórcę? Wow!

ZADANIE

Skonstruuj własnoręcznie fletnię Pana, wykorzystując do tego... nieużywane, stare, wyschnięte flamastry. Wystarczy, że wyjmiesz ze środka wkłady i odetniesz końcówkę do malowania. Pamiętaj, aby każdy kolejny flamastr przycinać krócej o 7 mm. Zwiąż razem flamastry od najdłuższego do najkrótszego, a kiedy wszystko będzie gotowe, zagraj coś. Zwróć uwagę na długość dźwięku, jaki wydają poszczególne „piszczatki”. Zaobserwuj, jak to się ma do ich długości.



Rekordy geograficzne Polski

Po raz kolejny chciałbym zwrócić uwagę na krajobraz i przyrodę jako część dziedzictwa kulturowego. Tym razem wpis będzie dotyczył rekordów geograficznych Polski. Co wy na to, aby odwiedzić w Polsce:

najniżej położone miejsce – Raczki Elbląskie, 1,8 m p.p.m. (poniżej poziomu morza)

najwyższy szczyt – Rysy w Tatrach, wysokość 2499 m n.p.m. (nad poziomem morza)

najdłuższy półwysep – Półwysep Helski, długość 34 km

największa pustynia – Pustynia Błędowska, obszar 32 km²

największe jezioro – Śniardwy, powierzchnia 11383 ha

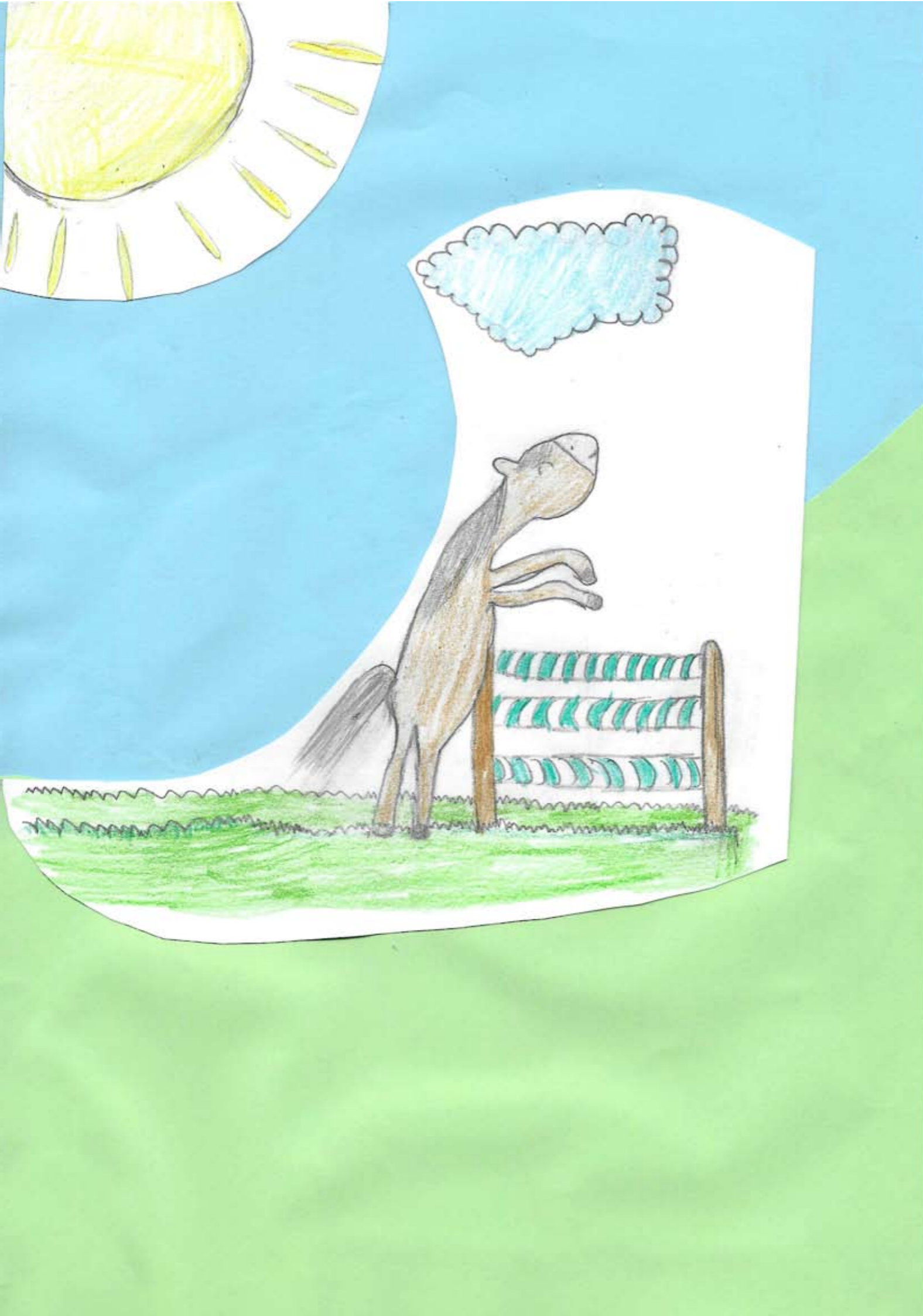
najgłębsze jezioro – Hańcza, głębokość 104,1 m

najwyższy... wulkan – góra Ostrzyca Proboszowicka na Dolnym Śląsku, wysokość 501 m

największa wyspa – Wolin, powierzchnia 265 km²

ZADANIE

Sprawdźcie, gdzie znajduje się geometryczny środek Polski i jak go wymierzono (uwaga, to trochę podchwytliwe zadanie). Poszukajcie także informacji o geometrycznym środku Europy, który leży na terenie naszego kraju. Gdzie?



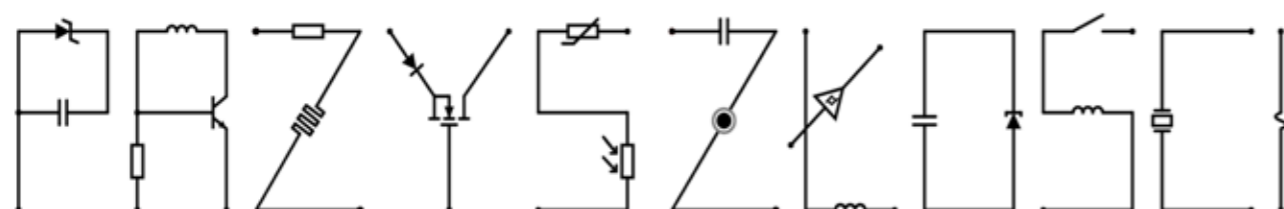
Puławy

Miejsce zasługuje na matematyczną wzmiankę, gdyż to tutaj powstało **PIERWSZE** w Polsce muzeum, założone przez księżną Izabelę Czartoryską. W tzw. Świątyni Sybilli, na fasadzie której księżna kazała wyryć napis: „Przeszłość – przyszłości”, gromadzono rozmaite pamiątki przeszłości, związane z ważnymi osobami i wydarzeniami z naszej historii. O Puławach wspominam po to, by zachęcić do poszukiwań tego, co było lub uchodzi za **pierwsze lub najstarsze** w naszym kraju. Propozycje można zapisywać poniżej.

ZADANIE

Przy każdej nazwie (mojej i waszych propozycjach) zapiszcie cyframi rzymskimi lub arabskimi wiek lub konkretną datę powstania obiektu.

PRZESZŁOŚĆ



Kalisz – najstarsze miasto w Polsce -

Bóbrka – najstarsza kopalnia ropy naftowej -

Krzemionki – najstarsza kopalnia z terenu Polski
na Liście Światowego Dziedzictwa -

UNESCO – prehistoryczne kopalnie krzemienia pasiastego
ze świętokrzyskich Krzemionek -

.....

.....

.....

.....

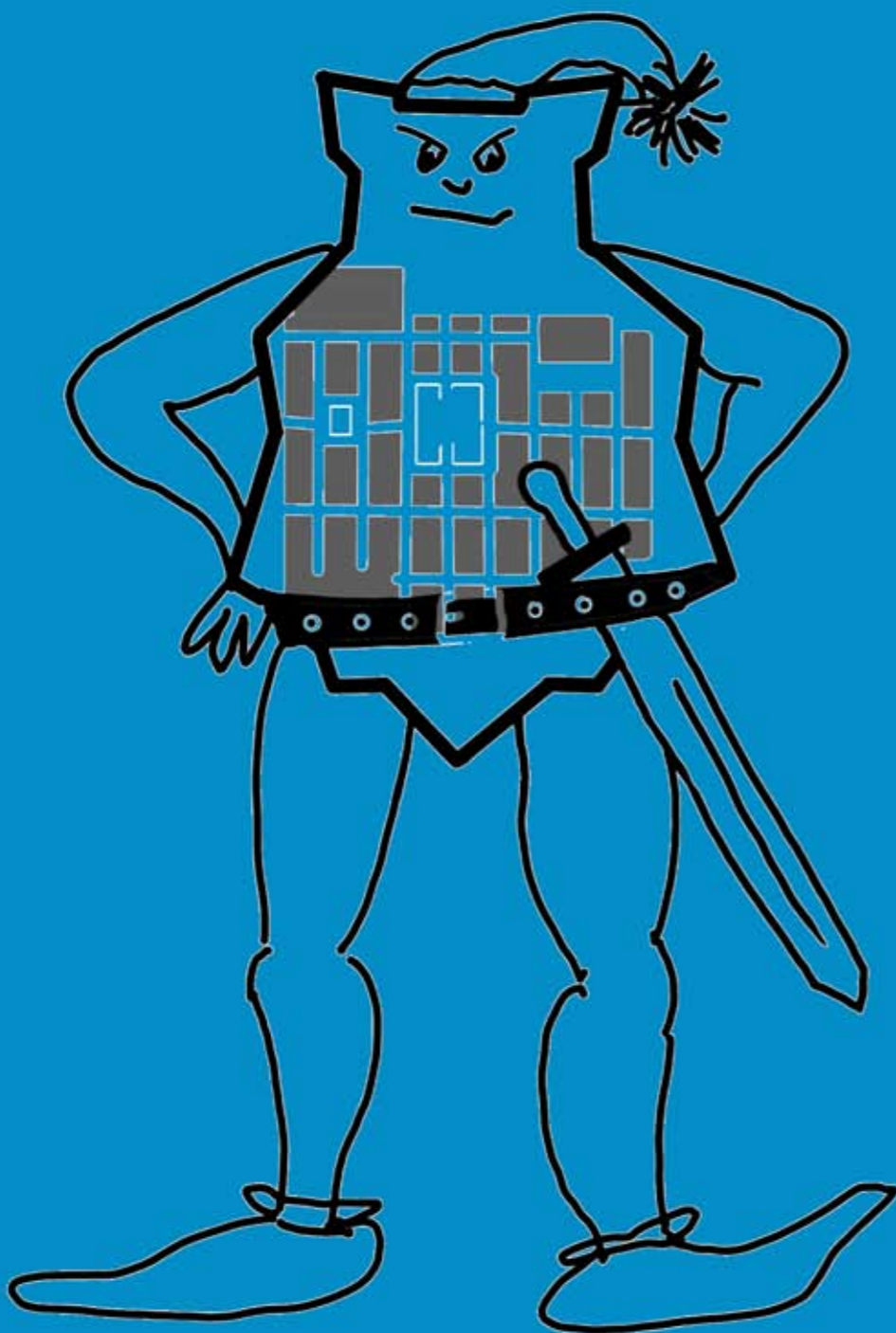
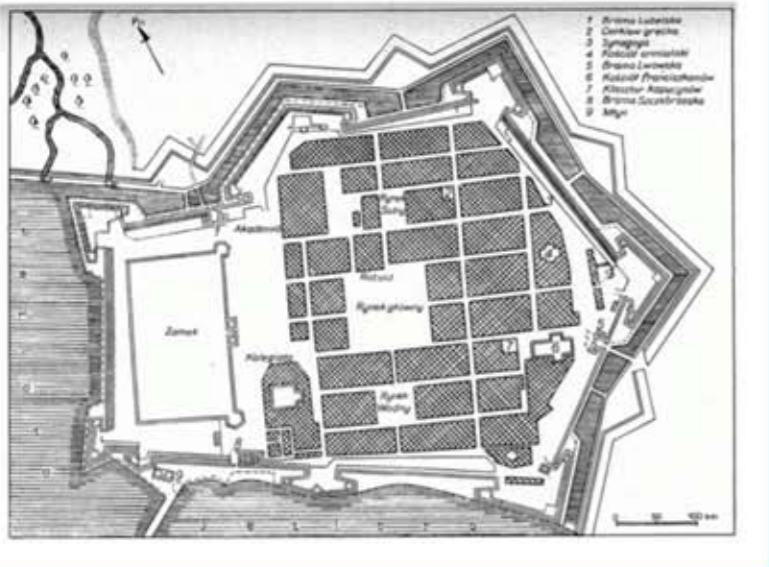
.....

.....

.....

.....

Zamość



Przeczytałem, że Zamość został zaprojektowany jako miasto idealne przez Włocha Bernarda Morando. Zastanowiło mnie, co to właściwie znaczyło, że miasto jest idealne. Poszukałem więc więcej informacji i dowiedziałem się, że takie miasta projektowano w okresie renesansu i baroku, ze względu na symbolikę zakładając je na planie koła lub form w koło wpisanych. Dzięki temu zabiegowi plan miasta miał cechy ideału, jako że koło uchodziło za symbol nie-skończoności, Boskiej Opatrzności, doskonałości, kosmosu. Rzuciłem okiem na plan zabytkowej zabudowy Zamościa i faktycznie: przypomina on trochę gwiazdę wpisaną w okrąg. Co ciekawe, architekt zaplanował miasto w taki sposób, aby układ najważniejszych budynków w mieście przypominał postać leżącego człowieka: rezydencja właściciela odpowiadała głowie, katedra i akademia płucom, ratusz na rynku głównym – sercu, główna ulica – kręgosłupowi, a ulice poprzeczne i elementy murów (bastiony) ramionom i nogom. Nieźle... Spróbowałem narysować na planie sylwetkę człowieka, tak aby poszczególne obiekty architektoniczne znalazły się na właściwym miejscu. Nie było łatwo, zresztą przekonajcie się sami. Po wykonaniu tego zadania przyszło mi do głowy, że architekt dosłownie nadał Zamościowi ludzką skalę. A wam jak się wydaje, na czym polega ludzka skala w projektowaniu miast? Co z tym wspólnego ma np. ruch samochodowy?

ZADANIE

Odczytaj szyfr, aby uzupełnić informację poniżej.

a – ☉; e – ℳ; g – ♯; i – ✕; l – ●; m – ○; n – ■; r – □; u – ◆; y – ☒;

O miastach świadomie kształtowanych w oparciu o figury geometryczne mówi się, że są wzniesione na planie ☒ℳ ♯◆●☉☐■☒○ Z kolei miasta, które rozwijały się bardziej spontanicznie i charakteryzują się płataniną krętych, krzywych ulic, przypominających niekiedy prawdziwy labirynt mówi się, że są oparte na planie ■✕ℳ☐ℳ ♯◆●☉☐■☒○ Większość miast łączy w sobie oba typy, co mówi nam o ich historii i stanowi świadectwo ich rozwoju.

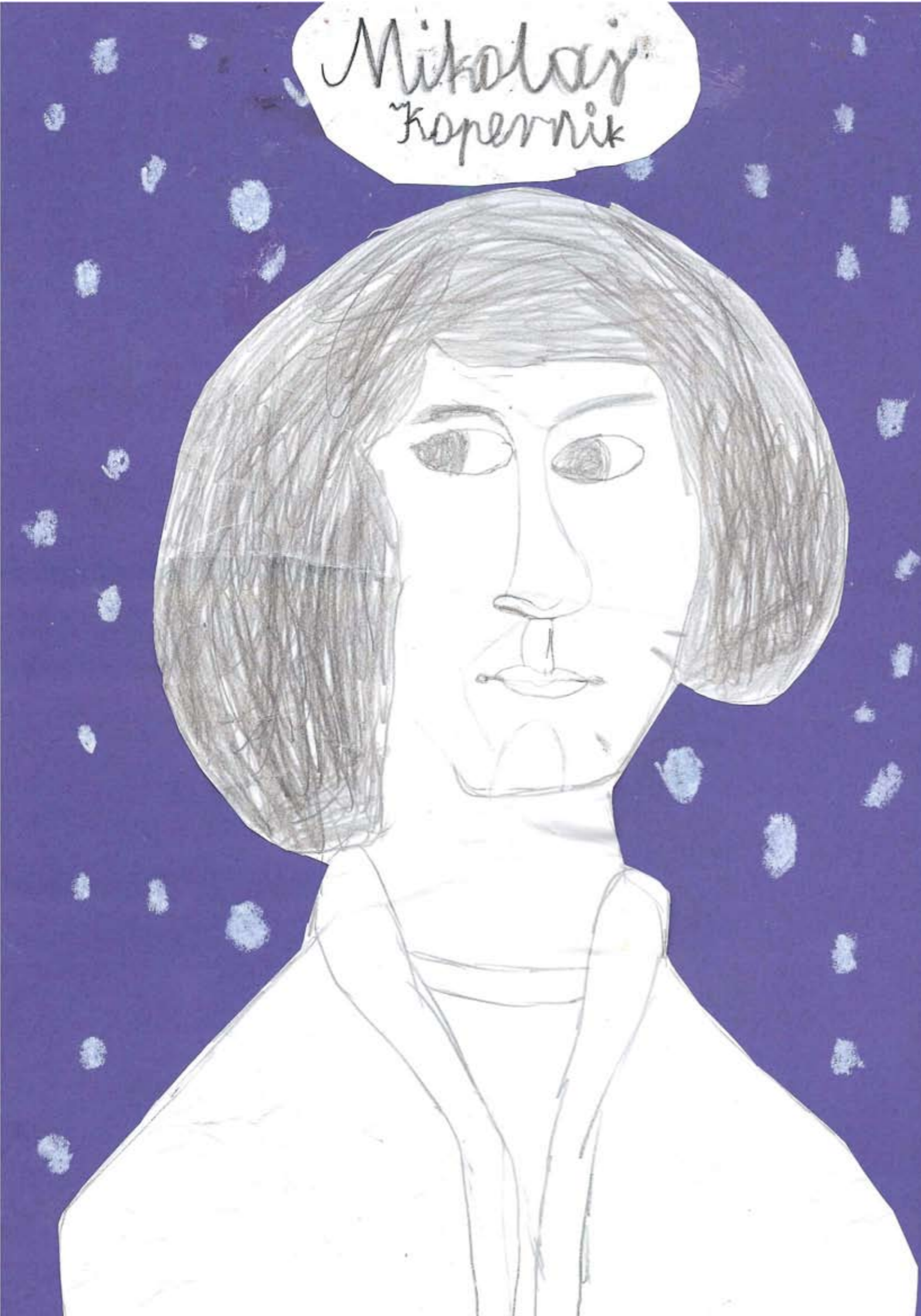
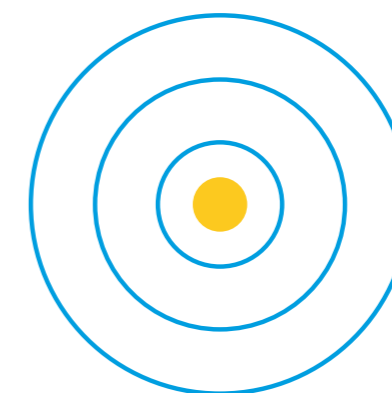
Toruń i Frombork

Na myśl o dziedzictwie kulturowym z matematyką w tle Toruń i Frombork przychodzą do głowy od razu – jako miasta związane z Mikołajem Kopernikiem. Nic dodać – nic ująć: po prostu trzeba tam jechać i odkryć dziedzictwo miejsca.

ZADANIE

Mikołaj Kopernik urodził się 19 lutego 1473 roku w Toruniu, a zmarł w 1543 roku we Fromborku.

Zapiszcie daty roczne za pomocą cyfr rzymskich.

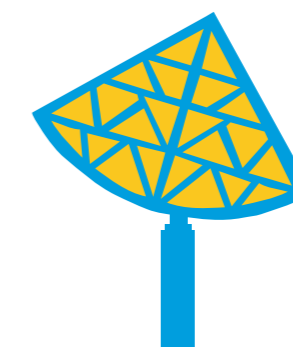


Gdańsk

Do Gdańska trzeba jechać choćby dla Jana Heweliusza – jednego z najświetniejszych przedstawicieli świata nauki XVII wieku, człowieka, który obserwował niebo we własnoręcznie skonstruowanym obserwatorium na dachu swoich trzech kamienic. Zgromadził w nim szeroki asortyment własnoręcznie wykonanych instrumentów astronomicznych, których nazwy to czysta matematyka: kwadranty, sekstanty, oktanty... Czy wiecie, że w 1683 roku, dla uczczenia zwycięstwa wojsk polskich króla Jana III Sobieskiego pod Wiedniem, Heweliusz nadał nowo opisanemu przez siebie gwiazdozbiorowi nazwę **Tarcza Sobieskiego**? Ochrzczył także kilka innych konstelacji. Po jego śmierci dzieło męża kontynuowała Elżbieta, druga żona Heweliusza. Dzisiaj o dorobku wielkiego uczonego przypomina nowoczesne Centrum Nauki Hewelianum, do którego obowiązkowo zawitam.

ZADANIE

Jan Heweliusz urodził się 28 stycznia 1611 roku, a zmarł 28 stycznia 1687 roku. Obliczcie, ile lat żył astronom oraz ile lat minęło od jego śmierci.



Hucisko

W Polsce jest kilka wsi o tej nazwie, ale mnie chodzi o Hucisko – małą miejscowość nieopodal Wieliczki. Mała, ale za to słynąca z olbrzymich rozmiarów pomnika. Nietypowego pomnika, gdyż nie przedstawia on żadnego wielkiego bohatera ani ważnego wydarzenia z historii. Chodzi o pomnik krzesła, zwyczajnego mebla, na którym każdy z nas siedział milion razy. Pomysł, aby postawić pomnik – Krzesło przyszedł do głowy Tadeuszowi Kantorowi, słynnemu artyście. Kantor tworzył obrazy i był człowiekiem teatru. Słynął ze swoich happeningów, czyli takich wydarzeń, które trochę są zaplanowane, a trochę nie, więc w ich czasie mogą dziać się różne niezaplanowane rzeczy. Pewnego razu Kantor zorganizował happening, w trakcie którego... dyrygował morskimi falami! Jak więc widzicie, miewał naprawdę niesamowite pomysły. Gigantycznych rozmiarów krzesło w Hucisku stanęło już po śmierci artysty przed jego domem, który jest nie mniej niezwykły. Wzniesiono go według projektu pana Tadeusza i możecie mi wierzyć – dom na każdym kroku zaskakuje. Dość wspomnieć, że zaraz po wejściu do środka wita nas kominek, a w sylwetce wyróżnia się wieża, wzorowana na wieży tak przeze mnie lubianego zamku Dunajec w Niedzicy. Warto to zobaczyć na własne oczy.

Zadanie

Pomnik krzesła w Hucisku ma 14 m wysokości.

Narysuj go w skali 1:100.

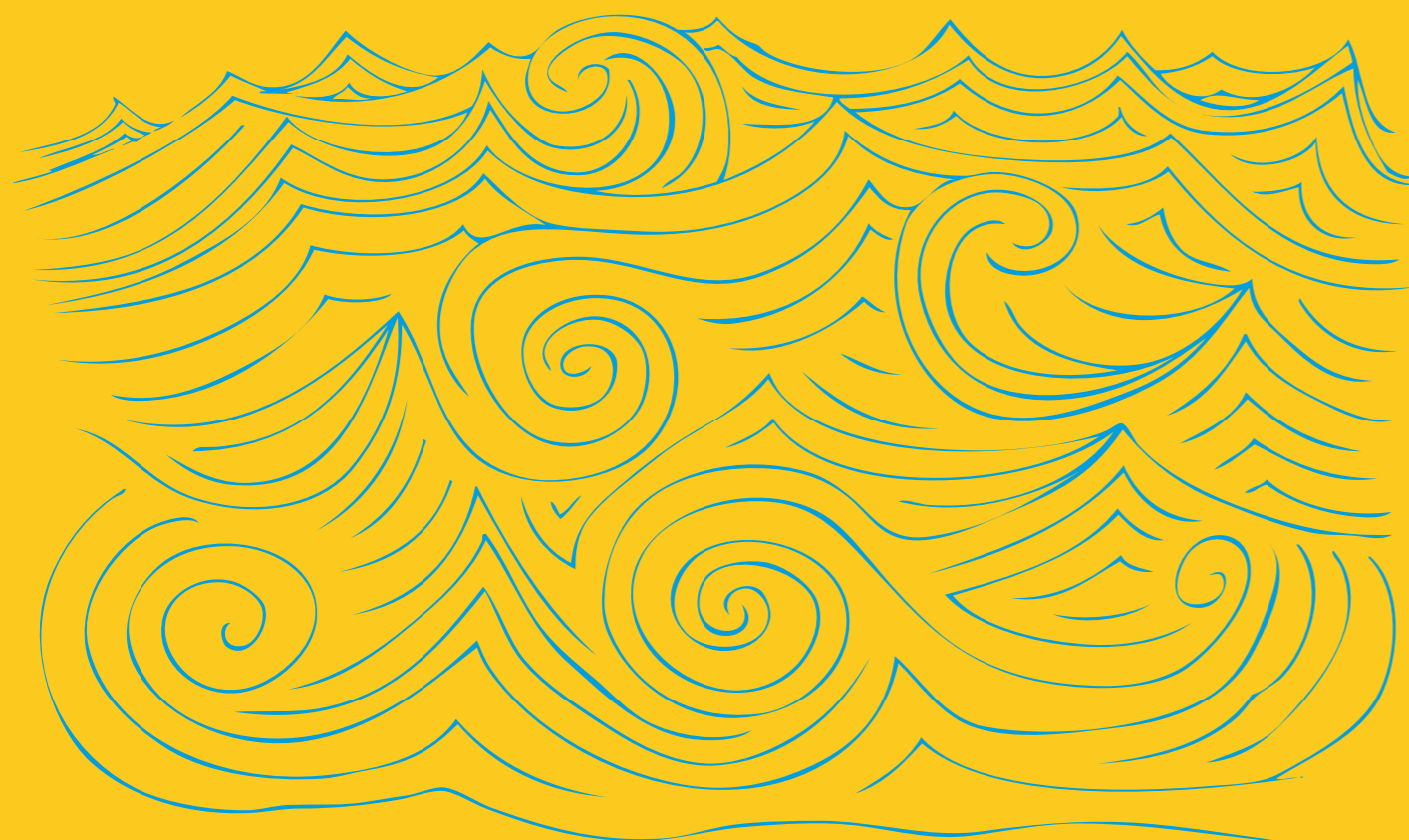
Skala wskazuje, ile razy dany obiekt został pomniejszony na rysunku, czyli w naszym wypadku pomnik krzesła będzie pomniejszony sto razy.

Obliczenia:

$$1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

$$14 \text{ m} \times 100 \text{ cm} = 1400 \text{ cm}$$

$$1400 \text{ cm} : 100 \text{ cm} = ?$$



Tum pod Łęczycą Wrocław Klimontów



Motywem przewodnim kolejnej mikrowyprawy będą style w sztuce. Obejrzymy kilka zabytkowych kościołów, które stanowią przegląd architektonicznych mód od romanizmu po barok. Jedne będą wyglądały jak zbudowane z wielkich klocków (jak np. kolegiata w Tumie pod Łęczycą), inne zadziwią proporcjami i smukłą sylwetką (jak np. kościół św. Elżbiety we Wrocławiu), a jeszcze inne rozmiarami kopuł oraz malowidłami 3D (jak np. kolegiata w Klimontowie). Będą też nie lada gratką ze względu na możliwość odkrywania symbolicznego wymiaru matematyki. Przykład? Wewnątrz spotkamy 12 kolumn, co ma przypominać o 12 apostołach. Wysiliłem się i przygotowałem linijkę czasu, na której zaznaczyłem, jak na obszarze Polski zmieniały się style w sztuce. Będzie to przydatna ściągą w trakcie podróży. Przydałoby się dopisać na boku jeszcze kilka cech każdego stylu... Uff, ale dziś nie mam już do tego głowy. Może w nocy jakieś dobre duszki zrobią to za mnie?



Dobre duszki, pomóżcie!

ZADANIE

Namalujcie obrazek, inspirując się fragmentem z Biblii, opisującym wizję niebiańskiego miasta Jeruzalem. A cytat odnajdziecie, kierując się tą oto matematyczną wskazówką: Ap 21, 10-21. Ha! Nikt nie mówił, że to będzie proste zadanie.

Grunwald

Historyczne pole bitwy pod Grunwaldem znajduje się na liście Pomników Historii. Chyba każdy Polak, obudzony w środku nocy i zapytany o datę tej słynnej bitwy, stoczonej przez wojska króla Władysława Jagiełły z Krzyżakami, wyrecytuje bez wahania: rok 1410. To jedna z dat, które po prostu się zna. Miejsce to odwiedź – ku pamięci wszystkich dat, które przecież są matematyką w czystej postaci – wiekopomnych i tych mniej znanych, wykutych na blachę i wyblakłych.

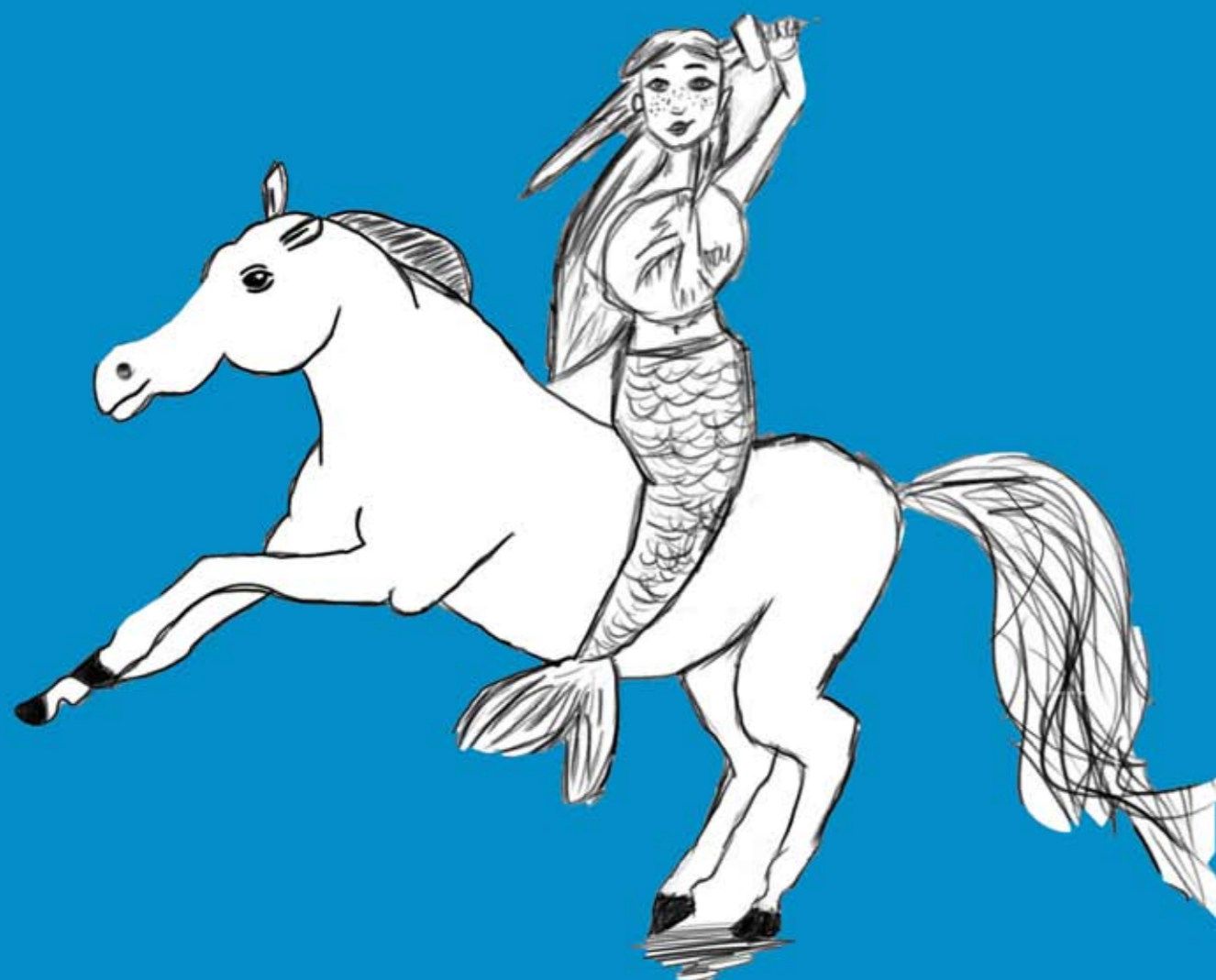
ZADANIE

Uzupełnijcie tabelkę.

Wydarzenie	Zapis arabski	Zapis rzymski
Legendarne założenie Rzymu		
Fundacja Akademii Krakowskiej		
Kolumb odkrywa Amerykę		
James Watt konstruuje maszynę parową		



Warszawa



Matematyka w codziennym życiu kojarzy mi się jeszcze z wyścigami. A jak połączyć z tym dziedzictwo kulturowe? Jasne! Sport! Wyścigi! A więc np. tor wyścigów konnych na Służewcu w Warszawie. Gdy czytałem w internecie o historii tego miejsca, zelektryzowało mnie zdanie, które cytuję tu z pamięci: „na nowoczesnym i pięknym torze po raz pierwszy bomba poszła w górę 3 czerwca 1939 roku”, co oznaczało po prostu, że wtedy odbyła się pierwsza gonitwa na świeżo wybudowanym obiekcie. Tor zaprojektował hrabia Zygmunt Plater-Zyberk, który ściągnął do nas najlepsze rozwiązania ze świata.

Wiadomo, na wyścigach liczy się każda nanosekunda, ale ze zdumieniem odkryłem, że matematykę można znaleźć na Służewcu dosłownie na każdym kroku. Oto przykłady ze słownika wyścigowego (dane ze strony <https://torsluzewiec.pl/o-torze/sownik-wyscigowy/>):

ĆWIARTKI

Czas, w jakim konie pokonują kolejne 500-metrowe odcinki. Czas jest mierzony prowadzącemu stawkę wierzchowcowi. Przy dystansie 1800 metrów policzone będą cztery ćwiartki: trzy pełne, po 500 metrów, oraz jedna niepełna – 300 metrów. Czas niepełnej ćwiartki zawsze podawany jest jako pierwszy.

DŻOKEJ

Zawodowy jeździec, który wygrał w karierze ponad 100 gonitw. Dżokeje to wyścigowa elita. Wcześniejsze kategorie jeździeckie to: uczeń (<10 wygranych), starszy uczeń (do 25), praktykant dżokejski (do 50) oraz kandydat dżokejski (do 100).

WYMIARY KONI

Konie przed sezonem poddawane są pomiarom: mierzone są trzy wymiary: wysokość konia w kłębie, obwód klatki piersiowej i obwód lewej nogi nad pęcina. Przykładowy zapis wygląda tak: 160-180-20.

A skoro jesteśmy w Warszawie i to w klimacie sportowym, to musowo musimy odwiedzić Muzeum Sportu i Turystyki. W budynku można zobaczyć ekspozycję na temat dziejów polskiego sportu i ruchu olimpijskiego. Mnóstwo tam ciekawych eksponatów (w tym oczywiście złote medale) i fotografii, zaprezentowano aż 40 różnych dyscyplin sportu, a także sylwetki słynnych sportowców. Bardzo spodobał mi się realizowany przez muzeum projekt „Domowe muzeum sportu”, polegający na tym, by podzielić się rodzinnymi historiami ze sportem w tle, sportowymi wspomnieniami, a także pokazać zebrane kolekcje sportowych znaczków, dyplomów itp. Supersprawa, muszę się tam zgłosić z opowieścią o moim dziadku, jego rowerowej pasji i rekordach.

ZADANIE

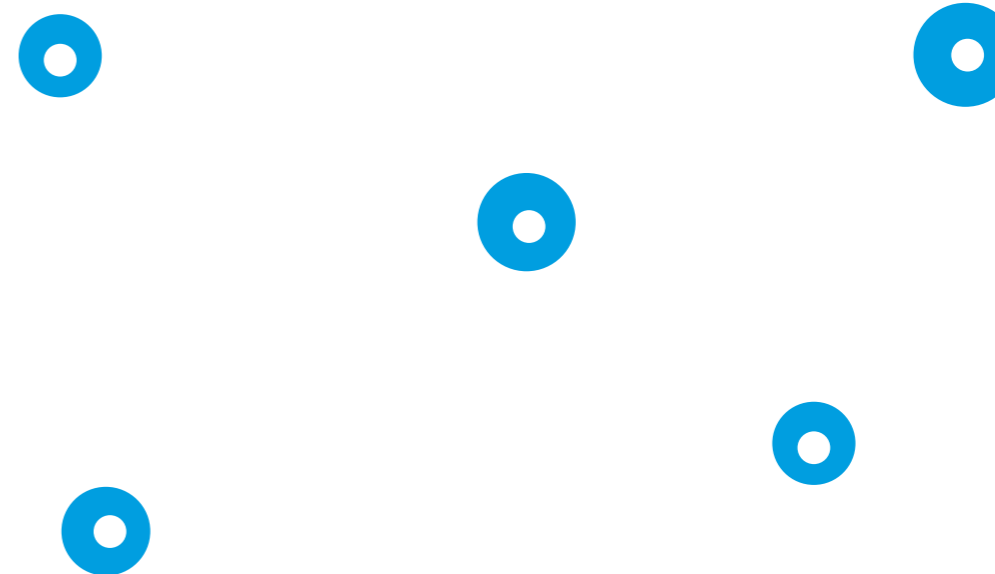
Zapiszcie swoje sportowe rekordy.

Bolesławiec

Odwiedziny Bolesławca zaproponowała mi mama, pijąc poranną kawę ze swojego ulubionego granatowego kubka, ozdobionego regularnym wzorem pawich oczek. Mama wyjaśniła, że z miastem wiążą się długie tradycje wytwarzania kamionkowych (kamionka to taki rodzaj ceramiki) wyrobów, a rytmicznie powtarzający się motyw jest wykonany ręcznie za pomocą stempelków. Dodała, że w sierpniu obchodzony jest Bolesławiecki Festiwal Ceramiki i ona z chęcią będzie w nim uczestniczyła, aby nacieszyć oczy i kupić coś po promocyjnej cenie. Mnie przekonało dość niezwykle spotkanie z matematyką. Jasne – promocyjne ceny kuszą mnie w każdych okolicznościach, ale przede wszystkim spodobał mi się nietuzinkowy matematyczny trop w dziedzinie rzemiosła i dziedzictwa niematerialnego. Rytmy i regularności... Pamiętam kasztanowo-żółtawo-jarzębionowe symetryczne jesienne ciągi, które układałem dawno temu w przedszkolu... Hm... patrząc na mamę trzymającą w dłoni kubek z fabryki w Bolesławcu, pomyślałem, że to zaszczyt, że Królowa Nauk codziennie wpada do nas na kawę.

ZADANIE

W sklepie internetowym duża filiżanka ze spodkiem wykonana w manufakturze w Bolesławcu kosztuje 47,64 zł. Oblicz, ile trzeba zapłacić za sześć takich zestawów.

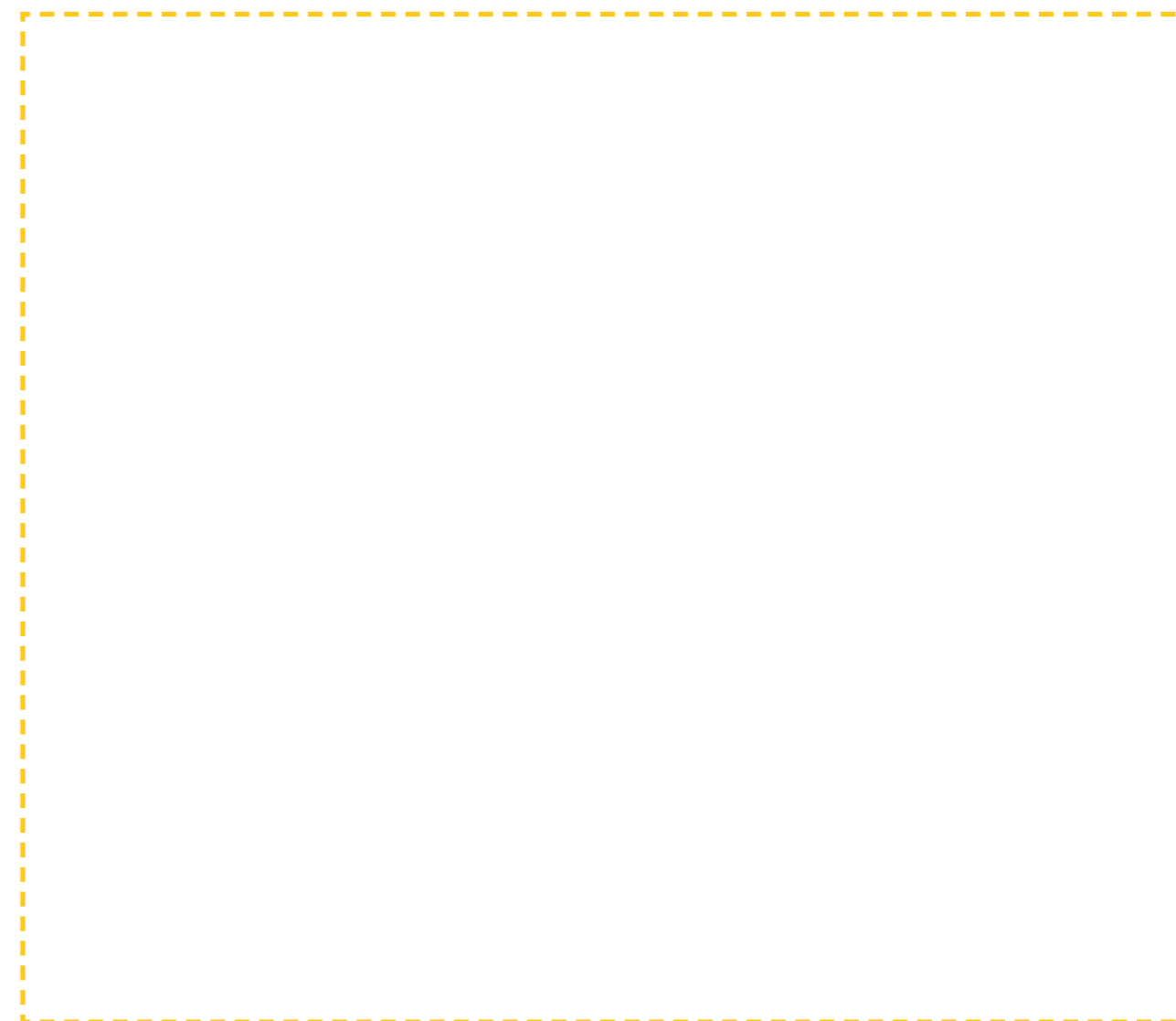


Płock

W Płocku otwarto niedawno nową ekspozycję o sztuce dwudziestolecia międzywojennego. Wystawa nosi tytuł „Art Déco”, tak określano modny wówczas nurt w sztuce użytkowej. Nazwa ta pochodzi od francuskich słów *arts décoratifs* – sztuki dekoracyjne. Art Déco lubiło proste, zgeometryzowane formy i to jest główny magnes przyciągający mnie do Muzeum Mazowieckiego. Fajnie będzie zobaczyć matematykę „na pokojach” – zakłęta w luksusowych przedmiotach służących w codziennym życiu i zdobiących wnętrza. No i ten klimat szalonych lat dwudziestych... Ponadto przekonam się, jak matematyka przydaje się w kolejnych zawodach – projektanta, designera albo... krawca.

ZADANIE

Zostań designerem i zaprojektuj ergonomiczny fotel dla matematyka.



Bydgoszcz

Znalazłem informację, że w zabytkowej kamienicy w Bydgoszczy działa Europejskie Centrum Pieniądza, oddział Muzeum Okręgowego. Pomyślałem, że to idealny cel matematycznej wyprawki. Po pierwsze, można tam poznać historię pieniądza, a wiadomo, że pieniądze się liczy; po drugie, można zobaczyć skarby z bydgoskiej katedry, a wiadomo, że skarby są wartościowe, kosztowne, bezcenne, bogate... A więc tym razem jadę po kasę!

ZADANIE

Bilet normalny do Europejskiego Centrum Pieniądza w Bydgoszczy kosztuje 8 zł, a ulgowy 5 zł. Oblicz, ile zapłacą za bilet dwie osoby dorosłe i dwoje dzieci w wieku szkolnym.



Szczuki

Matematyka w ogóle nie kojarzy się romantycznie, a tu proszę! Wystarczy jechać do miejscowości Szczuki, aby trochę się powzruszać. Bohaterami tej historii byli ludzie nauki – nie myślcie sobie, że zboczyłem z tematu – a tłem uroczy XIX-wieczny dworek. Brzmi niezłe, ale chciałbym zobaczyć wasze miny, gdy przeczytacie, że w tej opowieści występują Maria Skłodowska (tak, późniejsza noblistka Maria Skłodowska-Curie) i Kazimierz Żórawski (możecie także spotkać się z pisownią jego nazwiska przez „o” zamiast „ó”), słynny matematyk. Maria pracowała w Szczukach jako guwernantka, czyli domowa nauczycielka sióstr Żórawskiego. Kiedy poznała Kazimierza, młodzi zakochali się w sobie, a nawet zaręczyli, lecz niestety rodzice kawalera sprzeciwili się małżeństwu syna z ubogą dziewczyną. Związek rozpadł się, a los sprawił, że Maria poznała w Paryżu Piotra Curie, odkryła rad i polon i trafiła do szkolnych podręczników. A co stało się z Kazimierzem? Pracował na uczelniach we Lwowie, Krakowie i Warszawie i zajmował się matematyką. A co stało się z dworem? No właśnie. Dziś to przykład dziedzictwa opuszczonego, pilnie wymagającego ratunku. Niestety, dużo jest takich miejsc w Polsce. Jeśli możecie, angażujcie się w działania na rzecz dziedzictwa, nawet takie, które polegają na odkrywaniu i opowiadaniu związanych z nim historii romantycznych. Pamiętajcie hasło księżnej Izabeli? „Przeszłość – przyszłości”!

ZADANIE

Zaprojektujcie cegiełkę na rzecz ratowania dowolnego zabytku o baaaaardzo wysokim nominale. Może ktoś ją kupi? Wymyślcie na ten temat historyjkę o szczęśliwym zakończeniu.

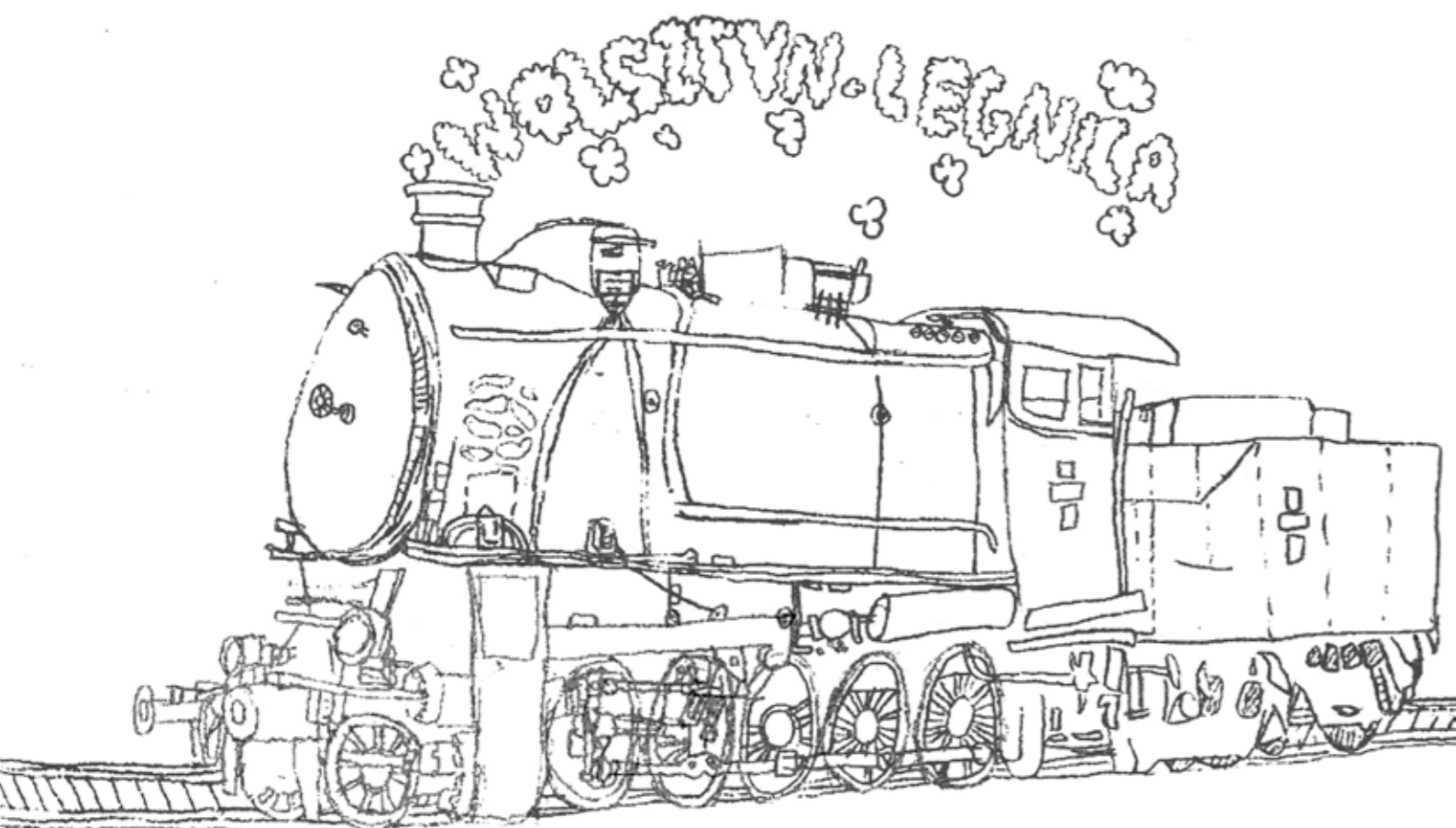


Chabówka Otrębusy

Wiecie, co to znaczy, że pojazd ma „żółte blachy”? To, że jest zabytkowy. Przyszło mi do głowy, że fajnie byłoby się udać na matematyczną wyprawę „Ślicznotką”, czyli zabytkowym motorem z kolekcji mojego dziadka. Muszę mu to zaproponować! Moglibyśmy pojechać do Skansenu Taboru Kolejowego w Chabówce albo Muzeum Motoryzacji i Techniki w Otrębusach. Ruch, prędkość, siła, odległość, czas podróży – ileż zadań w szkolnych podręcznikach dotyczy tych zagadnień. Mógłbym potrenować ich rozwiązywanie w praktyce – za kółkiem bmw z lat dwudziestych XX wieku albo w wagonie pociągu retro.

Zadanie

Ile godzin spędzisz w pociągu retro, podróżując na trasie Chabówka – Kasina Wielka – Chabówka? Oblicz, korzystając z rozkładu poniżej.



Stacja	Kurs I	Kurs II
Chabówka – Skansen	8:50	13:50
Chabówka – PKP	9:00	14:00
Rabka-Zdrój	9:04	14:04
Rabka-Zaryte	9:14	14:14
Mszana Dolna	9:35	14:35
Kasina Wielka	10:02	15:03
Podróż powrotna		
Kasina Wielka	11:33	16:38
Mszana Dolna	12:05	17:10
Rabka-Zaryte	12:27	17:32
Rabka-Zdrój	12:36	17:41
Chabówka – PKP	12:40	17:45
Chabówka – Skansen	12:50	17:55

.....

.....

.....