

Andrzej Jarynowski
Uniwersytet Jagielloński

Zadania matematyczne dotyczące Solca Kujawskiego

Nauka matematyki może łączyć się również z rozwojem świadomości o swojej „małej ojczyźnie”. Przygotowano poniżej problemy w mniej więcej rosnącym stopniu trudności od prostych zadań wymagających umiejętności dodawania i odejmowania, wyznaczania procentów i mnożenia oraz dzielenia na poziomie szkoły podstawowej do zadań wymagających abstrakcyjnego myślenia i przedsiębiorczości na poziomie szkoły średniej. Zostały one skonstruowane tak, aby „przemycić” treści historyczno - geograficzno - społeczne dotyczące Solca. Na końcu znajduje się klucz odpowiedzi.

Zad 1) W roku 2012 Solec Kujawski świętował 687-tą rocznicę aktu lokacji. Bydgoszcz jest o 21 lat młodsza a Toruń jest o 92 lata starszy. Kiedy zostały założone Bydgoszcz i Toruń oraz Solec?

Zad 2) W 1901 roku do szkoły w Solu uczęszczało 359 dzieci zaliczanych do grupy wyznaniowej ewangelickiej, 110 dzieci do grupy wyznaniowej katolickiej i 16 dzieci zaliczono do grupy wyznania mojżeszowego. Jaki procent stanowili wtedy katolicy. Jaki procent stanowią katolicy w Twojej klasie?

Zad 3) Wysokość kościołów górujących nad Solcem to około 40m dla czerwonego (p. w. Najświętszego Serca Pana Jezusa) oraz 30m dla białego (p. w. św. Stanisława Biskupa i Męczennika). Pobliski nadajnik radiowy składa się z dwóch masztów jeden o wysokości 330m a drugi 289m. Z ilu białych kościołów musiałyby się składać wyższy i niższa maszta radiowy, aby dorównać im wysokością.

Zad 4) W roku 1872 Solec liczył 1079 mieszkańców, a w roku 1875 już 1428. Ile razy zwiększyła się liczba mieszkańców w tym czasie oraz ilu średnio rocznie przybywało ludności.

Zad 5) Kilka lat po powstaniu firmy „Ruettgers” w 1873 impregnującej podkłady kolejowe olejem smołowym burmistrz Solca zastanawia się nad zmianą opodatkowania. W pierwszych latach firma produkowała około 100000 podkładów rocznie i za dzierżawę płaciła 6000 marek. Wraz z rozwojem średnia wydajność wzrosła do 250000. Jaką nową opłatę powinien zażądać burmistrz, aby była ona proporcjonalna do wielkości produkcji.

Zad 6) Samochód jadący z Torunia do Bydgoszczy przez Solec jechał z prędkością 50km/h do Solca oraz z prędkością 60km/h od Solca. Między Solcem a Toruniem jest 35km a między Solcem a Bydgoszczą jest 20km. Za jaką średnią prędkością poruszał się samochód oraz ile czasu zajęł cały przejazd.

Zad 7) Sprzedaż drewna miała ogromne znaczenie dla gospodarki Solca w dziewiętnastym wieku. Dopóki drzewo z puszczy do portu na Wiśle było zwożone furmankami największy tartak była w stanie załadować nawet do 300 wozów dziennie każdy o pojemności 20 metrów sześciennych drewna. Od roku 1861 kiedy kolej pozwoliła na zwożenie materiału, ile wagonów o pojemności 200 metrów sześciennych byłoby potrzebnych? Jeżeli wykorzystywany wtedy pociąg parowy mógł ciągnąć do 13 wagonów, ile kursów wystarczyłoby dla obsługi tego tartaku? Jaki byłoby optymalne ustawienie składów?

Zad 8) Do portu w Solcu zawijało na przełomie wieków wiele barek ze zbożem spływającym z południa Polski do Morza Bałtyckiego. Flisacy mieli do wyboru płynąć dalej do Gdańska lub mogli

sprzedać je tutaj. W 1620 roku łąszt pszenicy kosztował w Gdańsku 855 gramów srebra a ta sama ilość zboża w Warszawie kosztuje tylko 370 gramów. Wyobraź sobie, że jesteś właścicielem floty flisackiej w Solcu. Jaką najwyższą cenę jesteś w stanie zaoferować zmęczonym wielotygodniową podróżą z południa Polski flisakom, żeby jeszcze zarobić. Z Solca do Gdańska zostało spłynąć 180km. Pojemność jednej tratwy to około 12 łąsztów gdańskich, a koszt obsługi to 2 gramy srebra/1km, a koszt przeładunku i inne koszty stałe jak cła, to 80 gramów srebra od łąszta.

Odp 1) Solec-1325, Toruń-1233, Bydgoszcz-1346

Odp 2) Wszystkich dzieci było 485, więc katolickich $359/485=74\%$

Odp 3) Wyższy z 11 ($330/30$) a niższy z 9,63 ($289/30$)

Odp 4) $x=1428/1079$, czyli był w 1875 około 1,32 razy liczniejszy niż w 1872. Liczba mieszkańców wzrosła o 349 w ciągu 3 lat, co daje 116,3 mieszkańca rocznie.

Odp 5) $6\text{tys}/100\text{tys}=x/250\text{tys}$, $x=25*6/10=15\text{tys}$

Odp 6) Całkowita odległość do pokonania 55km. Średnia prędkość jest ważoną średnią prędkości cząstkowych, czyli pierwszy odcinek ma wagę $35/55$, a drugi $20/55$. Średnia prędkość całkowita wynosi więc $v=35/55*50\text{km/h}+20/55*60\text{km/h}=56,53\text{km/h}$. Żeby obliczyć czas należy skorzystać z fizycznego wzoru na prędkość definiowaną jako przebyta droga przez czas ($v=s/t$). Znając drogę (odległość między Toruniem a Bydgoszczą) oraz średnią prędkość (wyliczoną w pierwszej części) wystarczy przekształcić wzór tak, że otrzymamy $t=s/v$, co daje 0,97h.

Odp 7) Produkcja drewna: $300*20=6000\text{m}^3$; Ilość potrzebnych wagonów: $6000/200=30$; Ilość pociągów: 3; Składy: pierwszy i drugi mogą być załadowane maksymalnie a ostatni miałby tylko 4 wagony, ale ze względów logistycznych (brak konieczności odpinania wagonów) najbardziej opłacałoby się puszczać zawsze po 10 wagonów.

Odp 8) Koszt wysłania jednej tratwy to $360*2=720$, co na jeden łąszt daje 60 a po uwzględnieniu 80 kosztów stałych daje 140. Żeby zarobić musimy zapłacić maksymalnie 715 gramów srebra za łąszt.