

Wyniki XXXIV Ogólnopolskiego Sejmiku Matematyków, Szczyrk, 8–11 VI 2017

Konkurs polega na przedstawieniu opracowania jednego z tematów zaproponowanych (wraz z bibliografią) przez Jury lub tematu własnego oraz – w przypadku zakwalifikowania się do finału – krótkim, publicznym referowaniu tego opracowania.

Jury w składzie: dr hab. Mieczysław Kula – przewodniczący, dr Anna Bień, dr Paweł Błaszczak, dr Anna Brzeska, dr Łukasz Dawidowski, mgr Żywilla Fechner, dr Paweł Gładki, dr Piotr Kalemba, dr Maria Kania-Błaszczak, dr Renata Kawa, dr Marian Podhorodyński, dr Barbara Przebieracz, dr Małgorzata Serwecińska, dr Jolanta Sobera, dr Anna Szczerba-Zubek, **postanowiło przyznać następujące wyróżnienia:**

I miejsce: Wojciech Kretowicz – I LO w Bydgoszczy za pracę *Podzielność silni a suma cyfr*, opiekun: mgr Mariusz Adamczak;

II miejsce: Kacper Bem – VIII LO w Poznaniu za pracę *O węzłach słów kilka*, opiekun: mgr Joanna Politarczyk, dr Wojciech Politarczyk oraz **Mateusz Matczak** – II LO w Zduńskiej Woli za pracę *Nierówności izoperymetryczne*, opiekun: dr inż. Renata Długosz, dr Krzysztof Pieszyński;

III miejsce: Patryk Matusiak – VIII LO w Poznaniu za pracę *Liczby Ramseya*, opiekun: mgr Joanna Politarczyk oraz **Gabriela Pietras** – Publiczna Szkoła Podst. w Leszczynie, za pracę *Kolorowanie szachownic*, opiekun mgr Martha Łącka.

W głosowaniu publiczności na najlepszą prezentację **nauczyciele nagrodzili Grzegorza Janosza** – I LO w Pszczynie, praca *Problemy problemów*, oraz **Wojciecha Kretowicza**, a **uczniowie Tymoteusza Ciesielskiego** – LO w Pszczynie, praca *Racjonalny, ale czy najlepszy?* oraz **Wojciecha Kretowicza**.

Sejmiki organizuje Pracownia Matematyki i Informatyki Pałacu Młodzieży w Katowicach we współpracy z Uniwersytetem Śląskim; www.spinor.edu.pl

Małe Wszechświaty

Przesunięcia o naturalne wielokrotności danego wektora v tworzą jednostajnie nieciągłą podgrupę izometrii: odrzucają każdy punkt co najmniej o $|v|$.

Podzielenie płaszczyzny przez grupę z powyższego przykładu daje powierzchnię walca. Można to sobie wyobrazić w ten sposób: na przezroczystej folii rysujemy w jednakowych odstępach równoległe proste odległe o $|v|$, a następnie zwijamy folię tak, by widzieć tylko jedną prostą.

Natomiast grupy astrofizyków wybierają dla siebie któryś z Małych Wszechświatów i piszą prace o tym, co by było, gdyby tak było; np. *Wszechświat w lazience*, *Delta* 1/2013.

T_v to przesunięcie o wektor v , a $R_{v,k,\alpha}$ to ruch śrubowy, czyli złożenie przesunięcia o wektor v z obrotem względem prostej k (równoległej do v) o kąt α ; patrz *Rzut butem...*, *Delta* 11/2015.

Astrofizycy ostatnio twierdzą, że „Wszechświat jest płaski”, co w ich żargonie oznacza, iż średnia krzywizna Wszechświata jest równa zeru (i tylko lokalnie jest zakłócana przez grawitację). Jeśli mają rację, to matematyka dowodzi, że Wszechświat przyjmuje jeden z 18 możliwych kształtów.

Wynika to z twierdzenia Felixa Kleina, które głosi, że **wszystkie lokalnie euklidesowe rozmaitości powstają z przestrzeni euklidesowej przez podzielenie jej przez jednostajnie nieciągłe podgrupy izometrii**. Wyjaśnijmy te terminy (rzecz jasna od końca).

Izometrie to przekształcenia zachowujące odległości. Grupa przekształceń to taki ich zbiór, w którym jest identyczność, wraz z każdym przekształceniem jest odwrotne do niego, a wraz z każdymi dwoma – ich złożenie. Podgrupa izometrii jest jednostajnie nieciągła, gdy każde z jej przekształceń odrzuca każdy niestały punkt co najmniej na z góry ustaloną odległość.

Podzielenie przez grupę polega na utożsamieniu (sklejeniu) tych wszystkich punktów, które dadzą się nałożyć przez któreś z przekształceń grupy.

Jeśli chcemy, by nasz model Wszechświata był ograniczony (czyli, by odległości w nim nie przekraczały jakiejś wielkości, np. 5 mld lat razy prędkość światła) i był orientowalny (patrz np. *Co zobaczyła Alicja...*, *Delta* 5/2017), to liczba możliwości maleje do sześciu. Te właśnie modele nazywa się Małymi Wszechświatami – chwilowo nie potrafimy stwierdzić, czy Wszechświat „wybrał” któryś z nich.

Grupy określające te rozmaitości są wyznaczone, odpowiednio, przez przekształcenia T_v, T_w, T_u (v, w, u nie leżą w jednej płaszczyźnie); $T_v, T_w, R_{u,k,\pi}$ ($v \perp u \perp w$); $T_v, T_w, R_{u,k,\pi/2}$ ($|v| = |w|, v \perp u \perp w, \angle vw = \pi/2$); $T_v, T_w, R_{u,k,\pi/3}$ (jak poprzednio, tylko $\angle vw = \pi/3$); $T_v, T_w, R_{u,k,\pi}$ (jak poprzednio, tylko $\angle vw = 2\pi/3$); $R_{v,k,\pi}, R_{w,l,\pi}$ ($v \perp w, k$ i l skośne).

Ten pierwszy Mały Wszechświat powstaje z równoległociąnu, w którym zlepiła się przednia ściana z tylną, lewa z prawą i górna z dolną. Wyobrażenie pozostałych pozostawiam Czytelnikom.

M. K.