

mówi nam jedynie, że ruch wody w stosunku do ścianek wiadra nie wywołuje żadnej zauważalnej siły odśrodkowej – jest ona natomiast wynikiem obrotu względem Ziemi i wszystkich innych masywnych ciał niebieskich. Woda obraca się w stosunku do całej materii we Wszechświecie; jeśli by jej zabrakło, powierzchnia wody pozostałaby zawsze płaska. Oznacza to, że istnieje relacja między obserwatorem lokalnym i odległym.

Tzw. słaba zasada równoważności stawia znak równości między masą grawitacyjną i inercjalną, podczas gdy pełna zasada utożsamia grawitację i przyspieszenie.

Spadający z nieskończoności obserwator z zerowym momentem pędu nie będzie poruszał się po linii prostej, tylko „zdryfuje” zgodnie z kierunkiem obrotu obiektu, na który spada.

Zwartość według astrofizyków: masa danego obiektu podzielona przez rozmiar.

Myśl ta zainspirowała Alberta Einsteina tak głęboko, że nazywał ją zasadą Macha i stosował na równi z zasadą równoważności w trakcie formułowania ogólnej teorii względności. Poprzez zastosowanie do opisu grawitacji geometrii riemannowskiej Einstein scalił czas i przestrzeń. Od tej pory te dwa, poprzednio autonomiczne, byty nie mogły już istnieć samodzielnie, lecz wyłącznie jako splot, czterowymiarowa *czasoprzestrzeń*. W 1916 r. Einstein był w stanie opisać, w jaki sposób materia wpływa na czas i przestrzeń – a także *vice versa* – za pomocą swych słynnych równań. W zależności od wybranego rozkładu materii (lub pól energii) znajduje się różne geometrie czasoprzestrzeni. Gdy chodzi o obracające się obiekty, w 1918 r. Josef Lense i Hans Thirring opisali okolice obracającego się, masywnego ciała „wlokącego” za sobą inercjalne układy odniesienia, czyli autentyczny czasoprzestrzenny wir – oto jak przyciąganie współdziała z obrotem! Miarę dryfu danego inercjalnego obserwatora można, oczywiście, obliczyć z geometrii danego problemu, i nie jest wcale zaskakujące, że efekt zależy zarówno od masy, jak i od momentu pędu rotującego centralnego ciała.

Ogólna teoria względności najbardziej ekstremalne odkształcenie czasoprzestrzeni przewiduje w pobliżu rotujących czarnych dziur. Te barbarzyńskie obiekty pojawiają się jako osobliwości w rozwiązaniach równań pola Einsteina w obszarach czasoprzestrzeni tak zwartych, że nawet światło nie jest w stanie z nich uciec. Poza światem równań czarne dziury nie ujawniają się chętnie, z ukrycia kierując ruchami gwiazd i gazu, ściągane w świecących spiralach ze znajdujących się zbyt blisko obiektów. I choć efekty te skalują się zwykle z masą czarnej dziury, dopiero uwzględnienie spinu w pełni tłumaczy zawiloci obserwacji, a to z pewnością warte jest przedstawionych powyżej naukowych „zawirowań”.

*tłumaczenie: M. B.*

## Wyniki XXIX Ogólnopolskiego Sejmiku Matematyków, Szczyrk, 7–10 VI 2012

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

W roku 2012/2013 zaproponowane przez Jury tematy to:

- figury magiczne,
- paradoksy i sofizmaty,
- historia symboliki matematycznej,
- geometria fraktalna,
- twierdzenia o wartości średniej,
- punkty ekstremalne w zadaniach,
- twierdzenia typu Ramseya,
- metoda niezmienników,
- dzielenie sekretu,
- Leibniz vs. Newton,
- półprawdy, kłamstwa i statystyki,
- abstrakcja,
- matematyczne modele zmian klimatu,
- modele matematyczne w epidemiologii i immunologii,
- wielkie katastrofy ekologiczne w liczbach,
- oraz **matematyka okiem plastyka**.

Sejmiki organizuje Pracownia Matematyki i Informatyki Pałacu Młodzieży w Katowicach we współpracy z Uniwersytetem Śląskim; [www.spinor.edu.pl](http://www.spinor.edu.pl)

### Jury

w składzie: dr hab. Janusz Morawiec – przewodniczący, dr Tomasz Bielaczyc, dr Paweł Błaszczak, dr Adrian Brückner, dr Paweł Gładki, dr Piotr Kalemba, dr Maria Kania, mgr Renata Kawa, dr Rafał Kucharski, dr Michał Machura, dr Marian Podhorodyński, dr Barbara Przebieracz, dr Małgorzata Serwecińska, dr Jolanta Sobera, dr Anna Szczerba-Zubek, mgr Artur Zieliński,

**postanowiło przyznać:**

**I miejsce: Karol Bacik** z VIII LO w Katowicach za pracę *Ciągi  $\kappa$  – odkrycie czy klapa?*;

**II miejsce: Adam Baranowski** z I LO w Sopocie za pracę *Z prostej w płaszczyznę, czyli jak algebrą zawojować geometrię*;

**III miejsce: Piotr Pikul** z VIII LO w Katowicach za pracę *Nieznane wykresy znanych funkcji*;

**wyróżnienia: Aleksander Horawa** z I Społ. L w Warszawie za pracę *Pewne własności skończonych przestrzeni metrycznych*,

**Mariusz Nowak** z VIII LO w Katowicach za pracę *Rozwiązywanie równań nieliniowych na przykładzie solitonów*,

**Martyna Waniek** z II LO w Wodzisławiu Śląskim za pracę *Matematyka do wzięcia w rękę*

oraz

**Agata Drewniak** z I LO w Pszczynie za pracę *Jak zarobić a się nie narobić – prwadopodobieństwo*.

W głosowaniu publiczności na najlepszą prezentację **nauczyciele i uczniowie zgodnie nagrodzili Karola Bacika**.