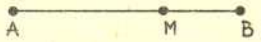
Jeżeli chcemy do tego domieszać kolor C w ilości określanej przez kąt γ, stosujemy ponownie tę samą zasadę mieszając mieszaninę M (kąt $\alpha+\beta$) z barwą C (kąt γ). Wynikiem jest punkt O (rys. 7)

$$|MO| : |OC| = \gamma : (\alpha + \beta)\,.$$

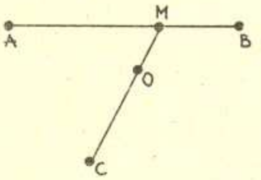
Zgodnie z tą zasadą przystępujemy do sporządzania wykresu. Zaczynamy od zaznaczenia na arkuszu papieru trzech punktów oznaczających trzy barwy podstawowe. Umieszczamy je w zasadzie dowolnie, starając się jednak, aby utworzony trójkąt nie był rozwartokątny. Następnie opisaną powyżej metodą wyznaczamy położenie **punktu bezbarwnego** korzystając z zapisanych w tabeli kątów określających bezbarwną mieszaninę trzech kolorów podstawowych.

A teraz przechodzimy do ostatniej trudności: Na wykresie barwności wyznaczamy położenie punktów reprezentujących barwy krążków: pomarańczową, fioletową i żółtą. Jak? Myślę, że po przeczytaniu powyższego opisu nie powinno to być zbyt trudne.

Oczekujemy na wyniki Czytelników – tabele oraz wykresy barwności. Najlepsze nagrodzimy.



Rys. 6

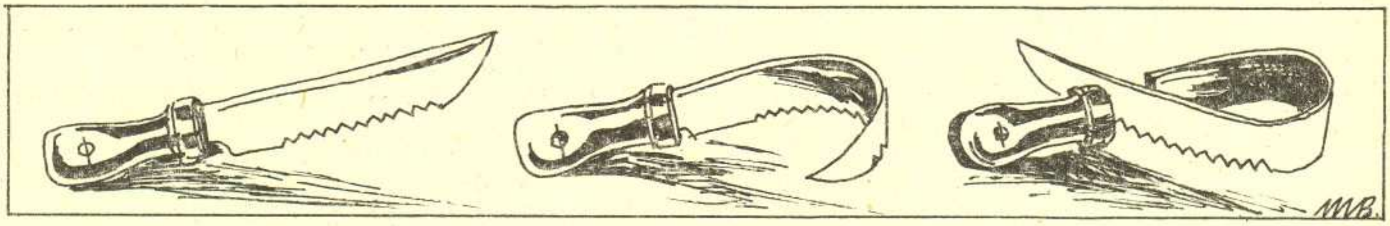


Rys. 7

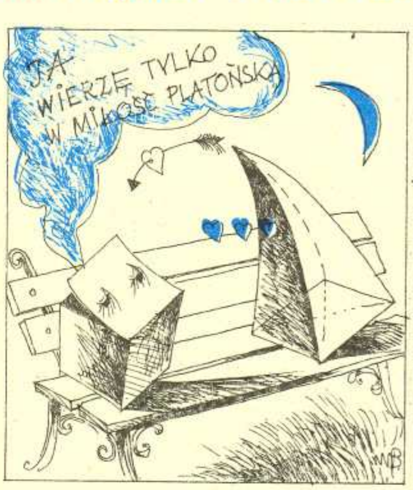
Redaguje doc. dr Jan GAJ

Listy prosimy przysyłać pod adresem:

Korespondencyjny Klub Fizyków, Wydział Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego
ul. Hoża 69, 00-681 Warszawa.



Jak uogólnić twierdzenie Freudenthala – van der Waerdena



Wielościany wypukłe, których ściany są jednakowymi wielokątami foremnymi i których naroża są jednakowe, nazywa się bryłami platońskimi i jest ich z (dokładnością do rozmiarów) pięć.

Jeśli opuścimy warunek, by wielokąty foremne były jednakowe – otrzymujemy tzw. bryły archimedesowe. Jest ich 13 plus dwie nieskończone serie, przy czym jeden z tej trzynastki występuje w dwóch postaciach. Gdyby ktoś nie umiał ich odszukać – polecamy np. *Deltę* 12/1975 (o tych dwóch postaciach – w *Delcie* 2/1977).

Jeśli z kolei opuścimy warunek, by naroża były jednakowe (pozostawiając warunek jednakowości ścian) – otrzymamy wielościany równoforemnościenne. Jest ich 10. Fakt ten nie jest już taki oczywisty i łatwy w uzyskaniu jak poprzednie. Dwa z nich to sześcian i dwunastościan foremny (a więc bryły platońskie). To, że pozostałych (mają one ściany będące trójkątami równobocznymi) jest akurat 8 (w tym trzy platońskie), orzeka twierdzenie Freudenthala – van der Waerdena. Już sam fakt, że są to nazwiska nie byle jakich matematyków, świadczy, iż nie jest to twierdzenie banalne (informację o nim można znaleźć w *Delcie* 12/1975, a dość przystępny dowód – w *Delcie* 4/1984).

Banalne czy niebanalne – można spróbować dorobić do niego dalszy ciąg. Ile mianowicie jest wielościanów wypukłych mających ściany będące wielokątami foremnymi tylko dwóch rodzajów (np. trójkąty i czworokąty, trójkąty i pięciokąty, czworokąty i sześciokąty itd.)? Wśród wielościanów archimedesowych jest ich 10 plus dwie nieskończone serie. Serie te to graniastosłupy (dwa n-kąty i n kwadratów) i antygraniastosłupy (dwa n-kąty i $2n$ trójkątów równobocznych). Żeby poprzednie pytanie miało sens, należy więc je poprawić: ile jest niearchimedesowych wielościanów wypukłych mających ściany będące wielokątami foremnymi dwóch rodzajów? A przecież można słowo „dwóch" zastąpić słowem „trzech".

I tak dalej. Chociaż dalej robi się już naprawdę trudno – nie ma żadnego wielościanu archimedesowego o czterech i więcej rodzajach ścian. A czy są takie wielościany wypukłe o ścianach foremnych?

Opracował M. K.

P.S. Oczywiście, są niearchimedesowe wielościany wypukłe o ścianach foremnych dwóch rodzajów – np. ostrosłup czworokątny i ostrosłup pięciokątny.

Rozwiązanie zadania F 294. Oznaczmy przez x długość doby na Merkurym (mierzoną w dobach ziemskich). W czasie jednej ziemskiej doby Merkury obróci się wokół swojej osi o kąt $360°/59$ i jednocześnie przesunie się po swojej orbicie (w tę samą stronę) o kąt $360°/88$. Różnica $360°/59 - 360°/88$ określa kąt obrotu Merkurego względem Słońca w tym samym czasie. A zatem czas trwania doby merkuryjskiej możemy znaleźć z zależności

$$\frac{360°}{59} - \frac{360°}{88} = \frac{360°}{x}\,,$$

skąd

$$x \simeq 179\,.$$