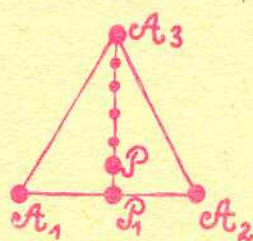


# Δ

# mała delta

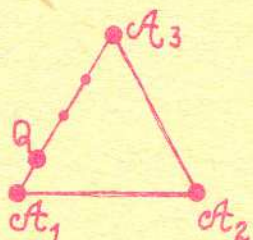
## Współrzędne barycentryczne

W trzech wybranych punktach  $A_1, A_2, A_3$  (nieważkiej) płaszczyzny umieszczamy ciężarki  $m_1, m_2, m_3$ . Tym samym wyróżniamy pewien jej punkt  $P$  — barycentrum, czyli po polsku — środek ciężkości. O ile ciężarki dobrane są tak, że  $m_1 + m_2 + m_3 = 1$ , to trójkę  $(m_1, m_2, m_3)$  nazywamy współzrędnymi barycentrycznymi punktu  $P$ . Zmieniając ciężarki na inne uzyskujemy inne środki ciężkości. Wszelkim możliwym układom ciężarków odpowiadają poszczególne punkty płaszczyzny. Każdemu zaś punktowi ... nie, nie całej płaszczyzny, tylko trójkąta  $A_1 A_2 A_3$  odpowiada pewien układ ciężarków — pewne współzrędnne barycentryczne. Aby mieć współzrędnne barycentryczne dla wszystkich punktów płaszczyzny, musielibyśmy używać również „ujemnych ciężarków” — np. baloników napełnionych lekkim gazem, ciągnących płaszczyznę do góry. Oczywiście, użycie trzech baloników jest wykluczone — musi być przecież  $m_1 + m_2 + m_3 = 1$ .



Gdy  $m_1 = \frac{1}{2}, m_2 = \frac{1}{3}, m_3 = \frac{1}{6}$ ,  $P_1$  jest środkiem ciężkości  $AA_1, A_2$ , zaś  $P - AA_1, A_2, A_3$ .  
Współzrędnne  $P$  to  $(\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{6})$

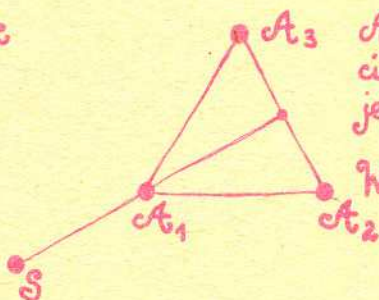
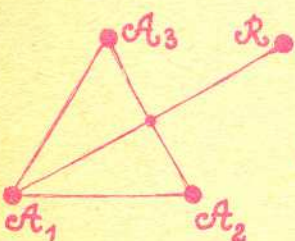
(A jakie są współzrędnne  $P_1$ ?).



Współzrędnne barycentryczne punktu  $Q$  są  $(\frac{3}{4}, 0, \frac{1}{4})$ ,

prawda?

Punkt  $R$  ma współzrędnne barycentryczne  $(-1, 1, 1)$ , czyli w  $A_1$  jest balonik o sile nośnej równej każdemu z ciężarków w  $A_2$  i  $A_3$ .



A oto sytuacja przecinna: ciężarek i dwa jednakowe baloniki.

Współzrędnne  $S$  to  $(2, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$

## „Kolorowy” sygnał telewizyjny

nie jest wcale kolorowy. Są to trzy „zwykłe” sygnały mówiące jak silnie ma się świecić czerwony, żółty i niebieski punkt luminoforu w kineskopie. Te trzy sygnały to współzrędnne barycentryczne jakiegoś punktu opracowanego eksperymentalnie diagramu naszego widzenia. Stwierdzono mianowicie, że jeśli barwa czerwona ma intensywność świecenia  $m_1$ , żółta —  $m_2$ , a niebieska —  $m_3$  (przy czym  $m_1 + m_2 + m_3 = 1$ ), to zobaczymy kolor punktu o współzrędnnych

barycentrycznych  $(m_1, m_2, m_3)$  z pierwszej strony okładki *Delta*. W szczególności gdy

$m_1 = m_2 = m_3 = \frac{1}{3}$ , zobaczymy kolor biały.

Ponieważ nie ma „ujemnych” sygnałów świetlnych (przynajmniej w telewizorze), więc nie wszystkie kolory można w nim pokazać, a tylko mieszczące się w zaznaczonym trójkącie. Stąd sztuczność kolorystyki telewizyjnej.

Nasz okładkowy diagram otoczony jest szarością. Odpowiada ona tym obszarom widma, których wzrok nie rejestruje.



## Jak to jest zrobione?

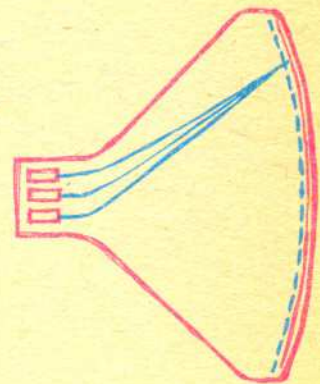
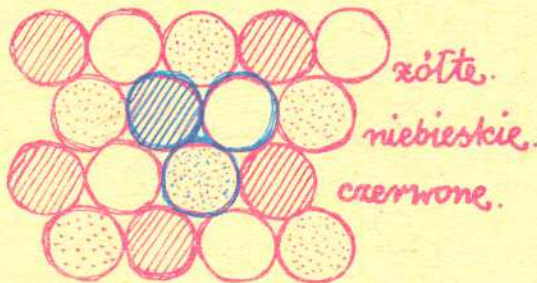
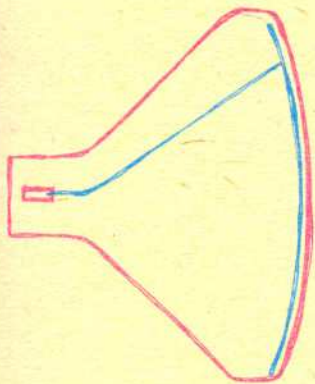
Spójrzcie przez silnie powiększające szkło na ekran włączonego telewizora. Okazuje się, że w dużym powiększeniu trudno rozpoznać wyraźny z daleka obraz. Widać tylko gęsto ułożone jaśniejsze i ciemniejsze plamki. To świeci luminofor, pokrywający od wewnątrz telewizyjny ekran. Pobudza go do świecenia wąski strumień elektronów wyrzucany ze specjalnego „działa” umieszczonego za ekranem. Im gęściej padają elektrony na warstewkę luminoforu, tym jaśniej świeci plamka, na którą padły. Aby elektrony bez przeszkód docierały do ekranu, ich wyrzutnia oraz powierzchnia pokryta luminoforem zamknięte są w opróżnionej z gazów bańce szklanej, zwanej kineskopem.

Spójrzcie jeszcze raz, przez silną lupę, na ekran kineskopu. Świecące plamki układają się w wyraźne poziome linie. To wyrzucany z działa strumień elektronów wędruje z lewej strony na prawą, aby od góry do dołu — wiersz po wierszu — zarysować cały

ekran. W ten sposób 25 razy na sekundę na ekranie telewizora pojawia się nowy obraz.

Ale na naszych ekranach widać zupełnie co innego! Wykrzykną zapewne posiadacze telewizorów kolorowych. I będą mieli rację... choć nie całkiem. Na ekranie telewizora kolorowego obraz też składa się z plamek i też rysowany jest przez strumień elektronów. Tylko że tam, gdzie w telewizorze czarno-białym świeci jedna plamka — w telewizorze kolorowym świeci „triada”, trzy plamki w kolorze czerwonym, żółtym i niebieskim. Ekran telewizora kolorowego jest nakrapiany trzema różnymi typami luminoforu tak, jak to pokazuje rysunek.

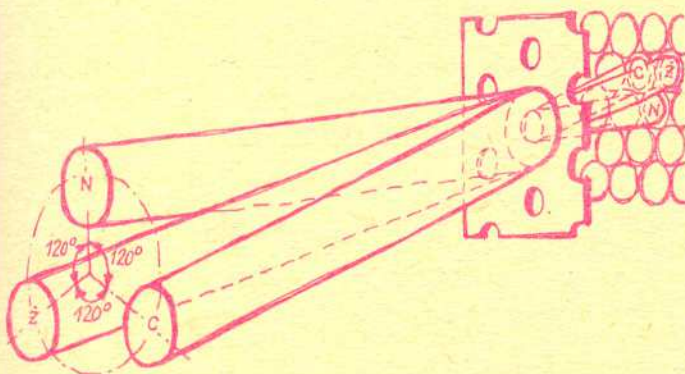
Ale jak strumień elektronów może sobie poradzić, żeby naraz zapalić wszystkie trzy plamki triady i to na dodatek każdą z inną jasnością? Jeden strumień pewnie by sobie nie poradził. Stąd w telewizorze kolorowym obraz rysowany jest jednocześnie przez trzy strumienie. Pęczek taki obiega ekran telewizyjny w ten sam sposób jak w telewizorze czarno-białym. Każdy strumień odpowiada za jasność świecenia plamki w danym kolorze.



Wspaniały pomysł, ale jeżeli plamki ułożone są na ekranie tak, jak to pokazuje rysunek, to każdy ze strumieni musi się porządnie „naskakać”, aby padać tylko na swoje plamki. Otóż wymyślono i na to sposób. Na drodze pęczka strumieni ustawiono dziurkowaną przesłonę. Dziurki tej przesłony wypadają akurat na wprost centrum każdej triady. Jednocześnie strumienie elektronów nie biegną równoległe, lecz zbiegają się tak, że przecinają się dokładnie w otworkach przesłony. Taki pęczek strumieni oświetla już tylko triady i to tak, że każdy strumień nie ma kłopotu z wyborem odpowiedniej plamki na ekranie.

Aby nawet z całkiem bliska obraz na ekranie był wyraźny, musi go tworzyć bardzo dużo małych plamek luminoforu. Triad na ekranie kolorowym jest tyle, z ilu plamek składa się obraz na telewizorze czarno-białym. A ten wyświetlany jest w około 500 liniach, z których każdą tworzy 800 punktów. Jest więc triad 400 000 i tyle samo otworków w przesłonie. Jeżeli jeszcze zauważycie, że plamek luminoforu jest trzy razy więcej, to widać jak precyzyjnie musi być wykonany kineskop kolorowy. Jego konstrukcję można nieco uprościć zastępując dziurkowaną przesłonę przesłoną z pionowymi szczelinami. Pozostaną jednak jeszcze problemy z bardzo precyzyjnym jej umieszczeniem względem ekranu i dokładnym sterowaniem wszystkimi trzema strumieniami elektronów, by przecinały się one dokładnie w otworkach przesłony.

Skoro już wiecie teraz, na jakiej zasadzie działa telewizor kolorowy, pomyślcie, dlaczego można na nim oglądać programy czarno-białe.



Małą Deltę przygotowali Krzysztof BIESAGA i Marek KORDOS