

delta mała delta

Czarne jak Słońce

Barwa przedmiotów zależy przeważnie od tego, jakiego koloru światłem przedmioty te oświetlimy. Oczywiście wyjątkiem od tej reguły są przedmioty czarne. Im mocniej je oświetlamy, tym bardziej są czarne na tle otoczenia. I to bez względu na kolor oświetlenia.

Fizycy często w wyjątkach, odkrytych w pewnej dziedzinie, znajdują nową regułę obejmującą znacznie szerszą skalę zjawisk. Dlatego wszystkie przedmioty (fizycy wolą mówić — ciała) podobne do czarnych nazwali ciałami czarnymi, choć często są one bardzo kolorowe. Tak więc ciała czarne to po prostu takie ciała, które same mogą świecić, ale ich barwa nie zależy od barwy oświetlenia. Przykładem takiego ciała jest rozżarzony w piecu węgiel.

Od czego więc zależy barwa ciał czarnych? Okazuje się, że tylko od ich temperatury. Wrzucony do pieca jakikolwiek przedmiot, na przykład żelazny gwóźdź, szybko przyjmuje barwę rozżarzonego węgla. I ten właśnie fakt decyduje o tym, że wewnątrz dostatecznie rozpalonego pieca jest całkiem dobrym ciałem czarnym.

Ciałem czarnym jest też Słońce i inne gwiazdy. Natomiast Księżyc i planety, świecące jedynie światłem odbitym, nie są, oczywiście, ciałami czarnymi.

Barwy gwiazd są różne, bo różna jest ich temperatura. Stosunkowo chłodne gwiazdy (o temperaturze powierzchni około 3000°C) są czerwone, gorętsze, jak nasze Słońce (6000°C), są żółte, bardzo gorące ($30\,000^{\circ}\text{C}$) — niebieskie, a jeszcze bardziej gorące — fioletowe.

A jakiego koloru są gwiazdy czy też jakiegokolwiek inne ciała czarne (to przecież wszystko jedno) znacznie gorętsze od gwiazd fioletowych? Przecież poza fioletem w tęczy nie ma już żadnego koloru.

Otóż ciała takie świecą niewidzialnym światłem ultrafioletowym. Nieco tego światła wysyła również Słońce. Dzięki niemu właśnie opalamy się na plaży. Natomiast ciała chłodniejsze od czerwonych świecą niewidzialnym światłem podczerwonym. Niewielką ilość tego światła wysyłają wszystkie otaczające nas przedmioty. I dlatego możemy widzieć je nawet nocą, choć jedynie przez specjalne urządzenia — noktowizory.

A ciała jeszcze bardziej zimne... Te świecą... falami radiowymi. I tak na przykład ciało czarne ochłodzone do temperatury -270°C wysyła mikrofales, a także fale ultrakrótkie i telewizyjne.

W 1965 roku dwaj astrofizycy A. Penzias i R. Wilson odkryli, że fale takie wysyła również próżnia kosmiczna. Możemy je obserwować także jako płatki biegnące po rozjaśnionych ekranach telewizorów znajdujących się daleko od miast i fabryk.

Tak więc próżnia kosmiczna okazała się ciałem czarnym o temperaturze -270°C . Że czarnym — z tym łatwo się pogodzić. Ale, że w ogóle ma jakąś temperaturę?!

Nie ulega jednak wątpliwości, że próżnia kosmiczna wygląda dokładnie tak samo, jak każde ciało czarne oziębione do temperatury -270°C . I nie jest to żadne złudzenie. Może wobec tego nie zdziwi Was już tak bardzo informacja, że 19 miliardów lat temu, kiedy Wszechświat był 2000 razy mniejszy, ta sama próżnia świeciła jaśniej niż Słońce.

