

Na I stronie okładki pokazany jest układ lasera barwnikowego pompowanego laserem azotowym. Laser azotowy widoczny jest w postaci metalowego pudła z lewej strony zdjęcia. Przez otwory ułatwiające chłodzenie widać światło pochodzące od wyładowania w rurze laserowej. Laser ten emituje niewidzialne dla oka promieniowanie ultrafioletowe o długości fali 337,1 nm. Na płycie znajduje się układ lasera barwnikowego składający się z kuwety zawierającej roztwór barwnika, w tym wypadku rodaminy 6 G, zwierciadeł rezonatora oraz pryzmatu. Dla pokazania możliwości strojenia lasera barwnikowego wykonano poczworną ekspozycję, zmieniając za każdym razem nachylenie jednego ze zwierciadeł rezonatora. Aby kolejne wiązki nie nałożyły się na siebie, do ich rozdzielania użyto siatki dyfrakcyjnej.

Istnieje szereg zastosowań promieniowania laserowego, w których jego długość fali nie gra istotnej roli. Dla tych zastosowań ważniejsze są na ogół inne cechy promieniowania laserowego, jak jego ogromne natężenie, wysoka monochromatyczność i duży stopień spójności. (W 2 nrze «Delfy», w artykule o holografii, objaśniono spójność promieniowania laserowego).

W spektroskopii natomiast możliwość ciągłej zmiany długości fali promieniowania, bez ztracenia jego cech promieniowania laserowego, jest niezwykle ważna. Funkcję monochromatora, który analizował i wybierał promieniowanie o żądanej długości fali z konwencjonalnego źródła światła, przejmuje strojony laser barwnikowy. Parametry jego promieniowania są jednak o kilka, a nawet o kilkanaście rzędów wielkości lepsze od parametrów promieniowania wychodzącego z monochromatora.

Jak już wspomniano, laser barwnikowy może wysyłać promieniowanie zarówno w sposób ciągły, jak i w impulsach. Do pewnych celów eksperymentalnych oba typy laserów służą na równych prawach.

Laser barwnikowy pompowany laserem azotowym ma czas trwania impulsu rzędu 10 ns (1 nanosekunda =  $10^{-9}$  sekundy). Daje się to wykorzystać do badania różnych szybkich zachodzących procesów, na przykład do fotografowania rozprzestrzeniania się plazmy wytworzonej impulsem laserowym o dużej mocy.



## Zadania

Redaguje mgr Andrzej MAKOWSKI

M25. Podzielić zbiór liczb naturalnych na dwa podzbiory w ten sposób, by żaden z tych podzbiorów nie zawierał żadnego ciągu arytmetycznego nieskończonego.  
Rozwiązanie na str. 17

M26. Na płaszczyźnie dane są cztery punkty, z których żadne trzy nie leżą na jednej prostej. Udowodnić, że istnieje trójkąt o wierzchołkach w trzech spośród danych punktów, mający jeden z kątów nieostry.  
Rozwiązanie na str. 10

M27. Udowodnić, że jeżeli wielomian przyjmuje dla  $x = 26$  wartość 8, a dla  $x = 29$  wartość 15, to co najmniej jeden z jego współczynników nie jest liczbą całkowitą.  
Rozwiązanie na str. 15

Redaguje dr Andrzej ZIEMIŃSKI

F9. Pojazd kosmiczny powracający na Ziemię i poruszający się wzdłuż jej promienia wchodzi w zgęszczające się warstwy atmosfery wytracając szybkość. Oszacujcie, jaka jest dopuszczalna początkowa prędkość pojazdu  $v_0$ , aby maksymalne przeciążenie, jakiemu poddawana jest załoga, nie przekraczało  $n$ -krotnej wartości przyspieszenia ziemskiego  $g$ . (Przedyskutujcie otrzymany wynik dla  $n = 5, 10$ ) Gęstość atmosfery Ziemi  $\rho$  maleje z wysokością nad powierzchnią Ziemi  $h$ , zgodnie ze wzorem  $\rho = Ae^{-\beta h}$ , gdzie  $A$  i  $\beta$  są stałymi, równymi:  $A =$

$$= 1,3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \quad \beta = 1,3 \cdot 10^{-4} \text{m}^{-1}.$$

Siłę oporu powietrza należy przyjąć za proporcjonalną do  $\rho$  i do kwadratu prędkości pojazdu:  $F = k\rho v^2$ .

Czy trzeba włączyć dodatkowe hamowanie pojazdu, aby uchronić go przed rozbiciem się o powierzchnię Ziemi?

Rozwiązanie na str. 13

Występująca we wzorze liczba  $e$  jest podstawą logarytmu naturalnego  $\ln x = \log_e x$ . Pochodna funkcji wykładniczej  $e^x$ , spełnia wzór

$$\frac{de^x}{dx} = e^x.$$

Pochodną logarytmu naturalnego,  $\ln x$ , jest funkcja

$$\frac{1}{x}, \quad (x > 0).$$

