

Wyniki interferencji mogą być wyjaśnione przez standardową teorię dyfrakcji Kirchhoffa dla siatki o stałej  $10^{-7}$  m. Bierzymy pod uwagę szerokość kolimatora i doświadczalnie wyznaczamy rozkład prędkości. Parametry potrzebne do szacowania to: szerokość kolimatora, szerokość otworów siatki dyfrakcyjnej, szerokość promienia lasera, czynnik skalujący. Na obu rysunkach kółeczka oznaczają dane eksperymentalne, a linia ciągła oznacza wynik symulacji komputerowej modelu opartego na teorii dyfrakcji Kirchhoffa–Fresnela.

## Wnioski

Obserwacja interferencji kwantowej fullerenów jest interesująca z wielu powodów. Występowanie tego zjawiska oznacza, że możliwe jest uzyskanie obrazu interferencyjnego dla pojedynczej cząsteczki, oddzielonej od innych cząsteczek. Granica wielkości obiektu, dla którego można potwierdzić eksperymentalnie zasady kwantowe, jest wciąż sprawą otwartą. Byłoby interesujące zbadać interferencję obiektów o rozmiarach takich samych lub nawet większych niż struktura dyfrakcyjna. Analogiczne metody do opisanych mogą być użyte do badania interferencji kwantowej większych molekuł, aż do małych wirusów.

### Literatura

- [1] A. Huczko, *Fullereny. Nobel za węglowe piłeczki*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.  
 [2] P. Yam, *Ojciec fullerenów [Sylwetka: Richard E. Smalley]*, Świat Nauki, listopad 1993.  
 [3] *Nagrody Nobla 1996*, Świat Nauki, marzec 1997.  
 [4] O. Nairz, M. Arndt, A. Zeilinger, *Quantum interference experiments with large molecules*, Am. J. Phys. **71** (4), April 2003.



## Zadania

Redaguje Waldemar POMPE

**M 1111.** Z punktu  $P$  leżącego na zewnątrz okręgu o środku  $O$  poprowadzono dwie styczne  $PA$  i  $PB$  (rys. 1). Przez punkt  $M$  leżący na odcinku  $AB$  poprowadzono prostą prostopadłą do prostej  $OM$  i przecinającą proste  $AP$  i  $BP$  odpowiednio w punktach  $C$  i  $D$ . Wykazać, że  $CM = DM$ .

Rozwiązanie na str. 10

**M 1112.** Udowodnić, że jeśli liczby  $a, b, c, d, e$  są dodatnie, to

$$\frac{a}{e+a+b} + \frac{b}{a+b+c} + \frac{c}{b+c+d} + \frac{d}{c+d+e} + \frac{e}{d+e+a} < 2.$$

Rozwiązanie na str. 12

**M 1113.** Punkty  $E$  i  $F$  leżą odpowiednio na bokach  $AB$  i  $BC$  kwadratu  $ABCD$ , przy czym  $BE = BF$  (rys. 2). Punkt  $S$  jest rzutem prostokątnym punktu  $B$  na prostą  $CE$ . Wykazać, że  $\sphericalangle DSF = 90^\circ$ .

Rozwiązanie na str. 13

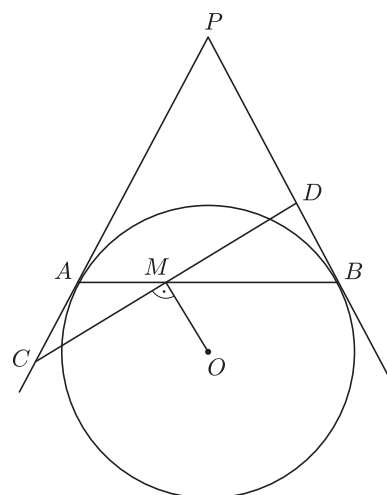
Redaguje Mikołaj KORZYŃSKI

**F 653.** Idealna chłodziwa działająca za pomocą odwróconego cyklu Carnota ma stałą w czasie moc (tzn. ilość pobieranej ze źródeł zewnętrznych energii w jednostce czasu) równą  $P$ . Ochładza ona ciało o pojemności cieplnej  $C$ , stałej w rozpatrywanym przedziale temperatur, oddając ciepło do otoczenia. Chłodziwa zaczyna działanie, gdy chłodzone ciało ma temperaturę otoczenia  $T_1$ . Jaka będzie szybkość spadania temperatury ciała w momencie, gdy spadnie ona do  $T < T_1$ ?

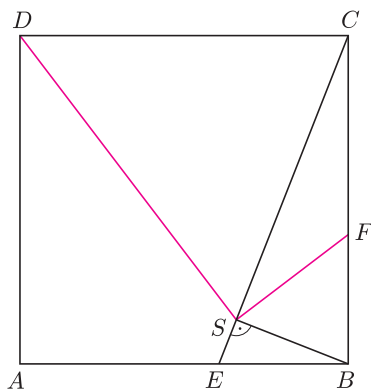
Rozwiązanie na str. 6

**F 654.** Rozpatrzmy idealną chłodziwą z poprzedniego zadania. Przypuśćmy, że izolacja cieplna między ciałem i otoczeniem nie jest doskonała i skutkiem tego z otoczenia do ciała przepływa cały czas ciepło. Ilość tego ciepła w jednostce czasu jest proporcjonalna do różnicy temperatur między nimi i wynosi  $\kappa(T_1 - T)$ . Do jakiej najniższej temperatury jest w stanie ochłodzić ciało ta chłodziwa?

Rozwiązanie na str. 7



Rys. 1



Rys. 2