



Wiązka światła emitowana przez matrycę laserową. Źródło: [www.topganlasers.com](http://www.topganlasers.com)

laserowych nowej generacji, w fotolitografii lub przemyśle drukarskim. Obecnie takie diody wytwarza i sprzedaje na zasadach komercyjnych. Oferowane przyrządy emitują światło w zakresie 380–450 nm. Aby maksymalizować moc optyczną emitowaną przez lasery azotkowe, firma rozpoczęła regularne badania nad matrycami laserowymi. Matryce laserowe są systemami połączonych chipów laserowych i mają wszystkie zalety diod laserowych: kompaktową wielkość, dużą niezawodność oraz bardzo wysoką całkowitą moc optyczną. Jednym z ostatnich sukcesów było stworzenie mini-matrycy laserowej emitującej aż 4W mocy optycznej z 16 niebieskich laserów pracujących w trybie pracy ciągłej. Matrycę laserową zaprezentowano w 2013 roku na konferencji Photonics West w USA, jako owoc współpracy IWC PAN oraz firm TopGaN i Ammono.

Gdy śledzimy kolejne osiągnięcia technologii produkcji coraz doskonalszych kryształów azotku galu, a także sukcesy optymalizacji diod laserowych, pomysły w stylu telewizorów, które możemy zmieścić w kieszeni, wydają się zupełnie nieodległą przyszłością. Ogromny potencjał naukowy IWC PAN we współpracy z polskimi firmami hi-tech: TopGaN i Ammono stanowi masę krytyczną azotkowej technologii w Polsce, pozwalającą na współzawodnictwo na arenie międzynarodowej w dziedzinie produkcji objętościowych podłoży GaN oraz laserów azotkowych z nawet tak dużymi konkurentami jak japońskie korporacje.

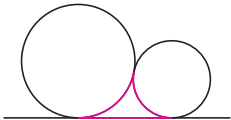


## Zadania

Redaguje Tomasz TKOCZ

**M 1450.** Okręgi o promieniach  $R$  i  $r$  są styczne zewnętrznie. Poprowadzono ich wspólną styczną i w obszar ograniczony przez nią i okręgi (rys. 1) wpisano okrąg. Ile wynosi jego promień?

Rozwiązanie na str. 10



Rys. 1

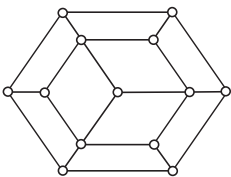
**M 1451.** Dla liczby całkowitej  $n \geq 1$  znaleźć wartość sumy

$$\sum_{k=0}^n \binom{n}{k} \frac{(-1)^k}{k+1}.$$

Rozwiązanie na str. 24

**M 1452.** Rozstrzygnąć, czy pająk może znaleźć taką ścieżkę na pajęczynie z rysunku 2, aby odwiedzić każdy jej wierzchołek dokładnie raz i wrócić do wierzchołka, z którego zaczął?

Rozwiązanie na str. 2



Rys. 2

Przygotował Piotr ZALEWSKI

**F 875.** Jednorodna żelazna kwadratowa płyta o masie  $m$  i boku  $x$  (oraz nieistotnej dla problemu grubości) wisi na przymocowanym do jej rogu zawiasie (umożliwiającym obrót płyty w jej płaszczyźnie) i jest dodatkowo przytrzymana elektromagnesem tak, że jej górna krawędź jest pozioma. Wyznaczyć siłę, z jaką zawias działa na płytę w chwili zwolnienia elektromagnesu. Jako wprawkę należy wyprowadzić wzór na moment bezwładności takiej płyty (względem dowolnej osi prostopadłej do jej płaszczyzny), wykorzystując tylko analizę wymiarową i twierdzenie Steinera.

Rozwiązanie na str. 11

**F 876.** W sytuacji opisanej w poprzednim zadaniu zawias został zamocowany pod suwakiem pozwalającym na swobodne przemieszczanie się zawiasu po poziomej belce (leżącej w płaszczyźnie płyty). Z jaką siłą zawias będzie działał na płytę i jakie będzie przyspieszenie suwaka w chwili zwolnienia elektromagnesu? W jakiej pozycji zatrzyma się suwak, gdy jego opory ruchu można zaniedbać w porównaniu do pozostałych oporów ruchu (które należy uznać za minimalne: ich początkowy wpływ zaniedbujemy, ale oczekujemy, że dzięki nim płyta w końcu znieruchomieje).

Rozwiązanie na str. 16

