

## Konkurs zadań astronomicznych

Na rozwiązania zadań A 23 i A 24 czekamy do 4 stycznia 2010 r. (decyduje data stempla pocztowego) pod adresem:

Centrum Astronomiczne  
im. Mikołaja Kopernika  
ul. Bartycka 18  
00-716 Warszawa

z dopiskiem na kopercie „Konkurs *Delty*”.



**A 23.** Podczas całkowitego zaćmienia Słońca ponad tarczą Księżyca można zaobserwować ogromne eksplozje na powierzchni Słońca, tzw. protuberancje. Jaki jest rozmiar takiej protuberancji w km oraz w stosunku do rozmiaru Ziemi, jeśli jej rozmiar kątowy wynosi 5 minut łuku? Odległość do Słońca to około  $1,5 \cdot 10^8$  km, a średnica Ziemi to około 13 tys. km. [1 pkt]

**A 24.** W akceleratorze LHC naukowcy mają nadzieję wyprodukować małe czarne dziurki. Masa takiej czarnej dziurki mogłaby być 1000 razy większa od masy protonu ( $m_p = 1,6727 \cdot 10^{-27}$  kg). Gdyby taka mała czarna dziurka wpadła do szklanki z wodą i wyparowała (wskutek procesu Hawkinga), a energia z tego procesu zostałaby zamieniona na ciepło, to o ile stopni zostałaby podgrzana woda? Przyjmujemy, że szklanka ma pojemność 0,25 litra, a ciepło właściwe wody to  $c_w = 4,19 \cdot 10^3$  J  $\cdot$  kg $^{-1}$   $\cdot$  K $^{-1}$ . [2 pkt]

### Rozwiązania zadań z numeru 10/2009

**A 19.** Zauważamy, że tor spadku swobodnego to połowa zdegenerowanej do odcinka elipsy, w której ognisku jest Ziemia, a apogeum leży na orbicie Księżyca. Jej półos jest więc połową promienia orbity Księżyca. Okres obiegu  $T$  i półos orbity  $a$  zgodnie z trzecim prawem Keplera spełniają zależność  $T^2/a^3 = \text{const}$ , gdzie stała ta jest taka sama dla Księżyca i dla ciała spadającego swobodnie. Czas spadku swobodnego wyniesie więc

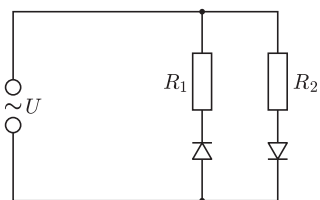
$$T = \frac{1}{2} \frac{1}{2^{3/2}} \cdot (\text{miesiąc gwiazdowy}) = 4,83 \text{ doby.}$$

**A 20.** Aby piloci widzieli Słońce nieruchome, samolot musiałby pokonać długość równoleżnika w dobę, czyli  $2\pi R \cos \varphi / 1000 = 24$  h, gdzie  $R$  oznacza promień Ziemi. Stąd  $\varphi = 53^\circ 2'$ , czyli w przybliżeniu jest to szerokość geograficzna Warszawy.



## Zadania

Redaguje Ewa CZUCHRY



**F 753.** Dwa oporniki  $R_1$  i  $R_2$  oraz dwie diody podłączone są do źródła napięcia zmiennego  $U$  tak jak na rysunku. Znaleźć średnią moc wydzielaną w układzie. Rozwiązanie na str. 2

**F 754.** Do źródła napięcia  $U_0$  podłączono szeregowo opornik  $R_1$  oraz opór zmienny  $R_2 = R_{02} - aU$ , gdzie  $U$  jest spadkiem potencjału na tym oporniku, a  $a$  jest stałe. Znaleźć natężenie prądu w obwodzie, zakładając, że znamy  $U_0$ ,  $R_1$ ,  $R_{02}$  i  $a$ . Rozwiązanie na str. 22

Redaguje Waldemar POMPE

**M 1261.** Rozstrzygnąć, czy istnieją takie liczby  $x_1, x_2, \dots, x_{1001} \in \{-1, 1\}$ , że

$$x_1x_2 + x_2x_3 + x_3x_4 + \dots + x_{1000}x_{1001} + x_{1001}x_1 = 499.$$

Rozwiązanie na str. 23

**M 1262.** Ostrosłup prawidłowy sześciokątny przecięto płaszczyzną, która przecina wszystkie jego krawędzie boczne. W przekroju otrzymano sześciokąt wypukły  $ABCDEF$ . Wykazać, że proste  $AD$ ,  $BE$  i  $CF$  przecinają się w jednym punkcie. Rozwiązanie na str. 24

**M 1263.** Liczba rzeczywista  $x$  ma następującą własność: dla każdej liczby całkowitej dodatniej  $q$  istnieje taka liczba całkowita  $p$ , że

$$\left| x - \frac{p}{q} \right| < \frac{1}{3q}.$$

Dowieść, że liczba  $x$  jest całkowita. Rozwiązanie na str. 16