

Oznaczmy prawdopodobieństwo, że cena wzrośnie, jako  $p$ . Wartość naszej opcji  $P$  dziś wyniesie więc

$$e^{-rT}[(Su - X) \cdot p + 0 \cdot (1 - p)].$$

Do obliczeń brakuje nam wartości  $p$ . By ją obliczyć, skorzystamy z pierwszego założenia. Wartość oczekiwana inwestycji w euro wynosi  $E(S_T) = Se^{rT}$ , czyli

$$e^{rT}[Su \cdot p + Sd \cdot (1 - p)] = Se^{rT}.$$

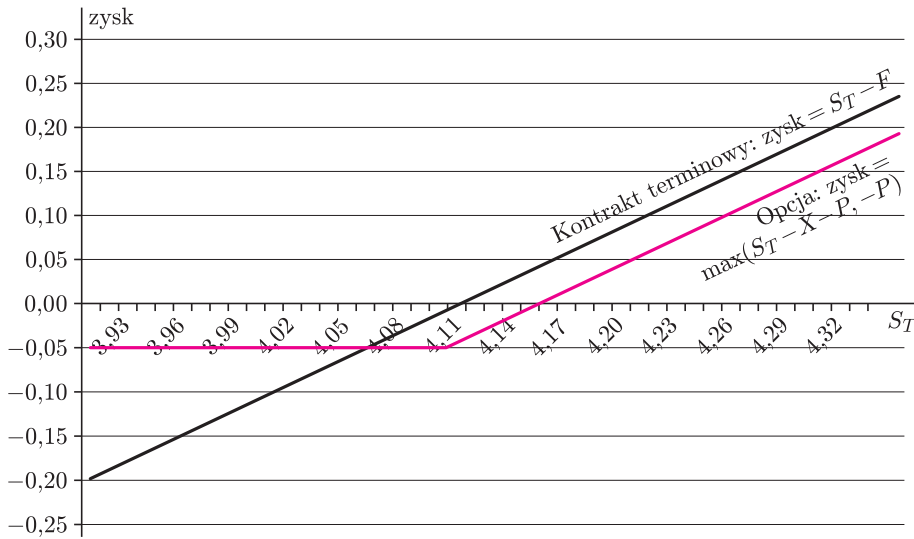
Skąd

$$p = \frac{e^{(r-r_E)T} - d}{u - d},$$

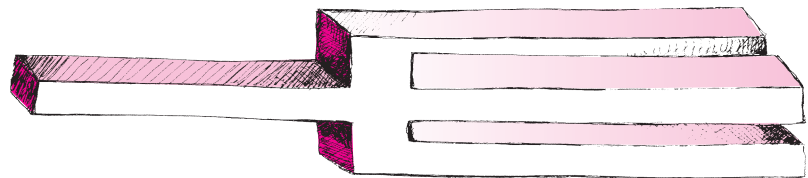
więc cena opcji wynosi:

$$P = e^{-rT}(Su - X) \frac{e^{(r-r_E)T} - d}{u - d}.$$

Co więc jest lepsze? Kontrakt terminowy czy opcja? Weźmy przykładowe wartości  $S = 4$ ,  $u = 1,05$ ,  $d = 0,98$ ,  $X = 4,1$  i spójrzmy na wykres naszego zysku.



Jak widać, w przypadku wzrostu ceny euro kontrakt terminowy jest zyskowniejszy. Jednak w przeciwnym przypadku wiąże się z większą niż opcja stratą. Oprócz wielu innych jest jeszcze najprostsze rozwiązanie: nie robimy nic i liczymy na łut szczęścia. Taka możliwość nic nie kosztuje, bo wiąże się z nią ryzyko teoretycznie nieskończone...



## Zadania

Redaguje Mikołaj ROTKIEWICZ

**M 1042.** Niech  $a_1, \dots, a_n$  i  $a$  będą takimi liczbami naturalnymi, że  $a \mid a_i a_j$  oraz  $a \nmid a_i^m$  dla dowolnych liczb naturalnych  $m$  i  $1 \leq i, j \leq n$ ,  $i \neq j$ . Udowodnić, że  $a$  ma co najmniej  $n$  różnych dzielników pierwszych.

Rozwiązanie na str. 15

**M 1043.** Czy dla dowolnego  $n \geq 3$  istnieją takie liczby naturalne  $a_1, a_2, \dots, a_n$ , że  $a_i \nmid a_j$ , ale  $a_i \mid a_j a_k$  dla dowolnych parami różnych liczb  $i, j, k$ ?

Rozwiązanie na str. 15

**M 1044.** Czy dla dowolnego  $n \geq 5$  istnieją takie liczby naturalne  $a_1, a_2, \dots, a_n$ , że  $a_i \nmid a_j a_k$ , ale  $a_i a_j \mid a_k a_l a_m$  dla dowolnych parami różnych  $i, j, k, l, m$ ?

Rozwiązanie na str. 15

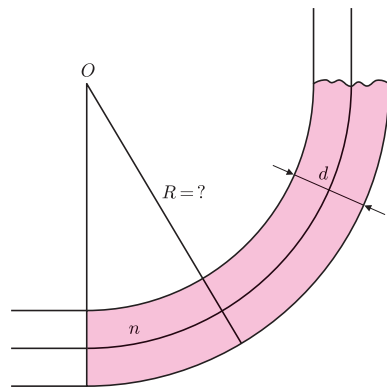
Redaguje Ewa CZUCHRY

**F 607.** Ile powinien wynosić zewnętrzny promień skrzywienia światłowodu, wykonanego z przezroczystej substancji o współczynniku załamania  $n = 4/3$ , aby dla promienia przekroju światłowodu, równego  $d = 1$  mm, światło, wchodzące do światłowodu prostopadle do płaszczyzny przekroju (rys. 1), rozchodziło się dalej, nie wychodząc poza brzeg powierzchni bocznej?

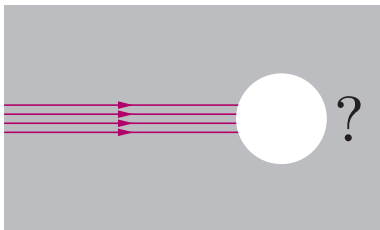
Rozwiązanie na str. 16

**F 608.** W ośrodku o współczynniku załamania  $n = 1,3$  rozchodzi się wąska wiązka światła o przekroju kolistym (rys. 2). Ta wiązka wchodzi prostopadle do kulistej dziury (pustej), której promień jest dużo większy od promienia wiązki. Ile razy wiązka światła będzie szersza po wyjściu z dziury?

Rozwiązanie na str. 16



Rys. 1



Rys. 2