



## KĄCIK ZADAŃ

### Cegła na transporterze

*Sławomir Brzezowski*

*Instytut Fizyki UJ*

Na poziomą taśmę transportera, przesuwaną się ze stałą szybkością  $v$ , położono cegłę o masie  $m$ . Oblicz dodatkową pracę, jaką wykonał transporter, zanim cegła osiągnęła szybkość  $v$ .

\*\*\*\*

Wbrew pozorom praca ta jest większa od uzyskanej przez cegłę energii kinetycznej  $\frac{mv^2}{2}$  – jak pokażemy, jest od niej dokładnie dwa razy większa. Energia uzyskana w wyniku połowy pracy transportera jest bowiem rozpraszana w związku z tarcieniem, jakie zachodzi między cegłą i transporterem w czasie jej rozpędzania.

Transporter (silnik transportera) wykonuje pracę przeciwko sile tarcia  $\vec{T}$ , jaką rozpędzająca się cegła działa na transporter w kierunku przeciwnym do prędkości  $\vec{v}$ . Wartość tej siły wynosi  $T = mgf$ , gdzie  $f$  jest nieznanym współczynnikiem tarcia dynamicznego. Praca silnika transportera odbywa się na drodze równej przesunięciu taśmy w czasie rozpędzania cegły. Droga ta wynosi

$$s = vt,$$

gdzie  $t$  jest czasem rozpędzania równym

$$t = \frac{v}{a} = \frac{v}{\frac{T}{m}} = \frac{v}{gf}.$$

Stąd

$$s = \frac{v^2}{gf}.$$

Szukana praca wynosi więc  $W = Ts = mv^2$  i dokładnie jej połowa zostaje wykorzystana na wytworzenie energii kinetycznej cegły, a reszta zostaje rozproszona.

Zauważmy, że wynik nie zależy od wartości współczynnika tarcia (z zastrzeżeniem, że współczynnik ten nie wynosi zero).