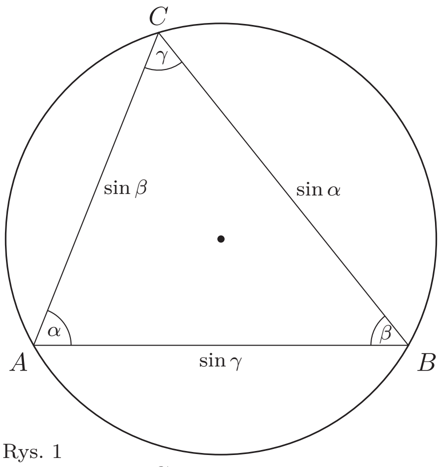
mała delta

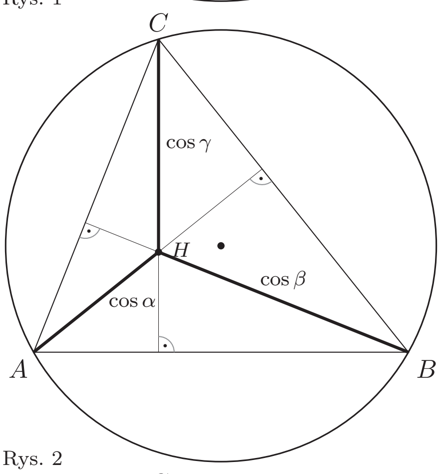
O mierzeniu trójkątów

„Nie będziemy gadać niepotrzebnych rzeczy.”
St.I. Witkiewicz, *Szewcy*, 1934

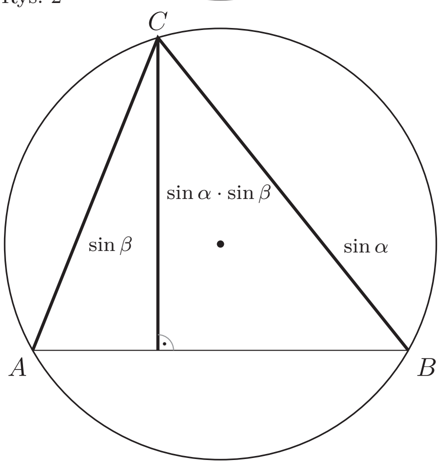
Oznaczenia na rysunkach są standardowe, a średnica okręgu $d = 1$.



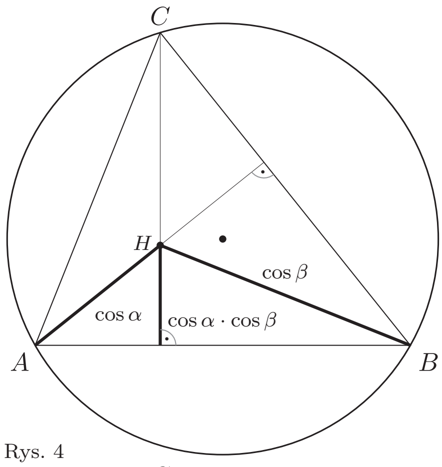
Rys. 1



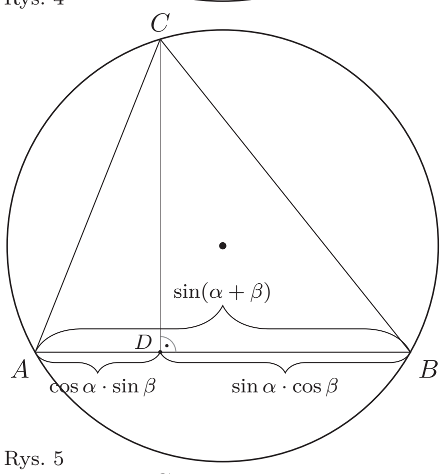
Rys. 2



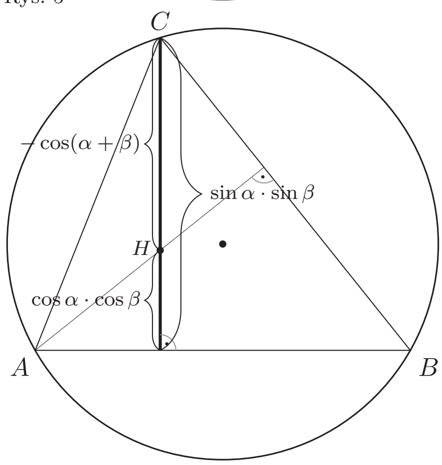
Rys. 3



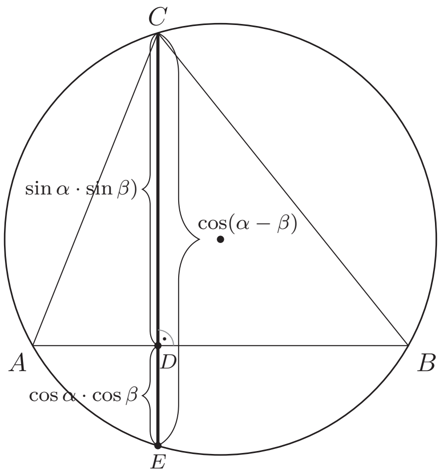
Rys. 4



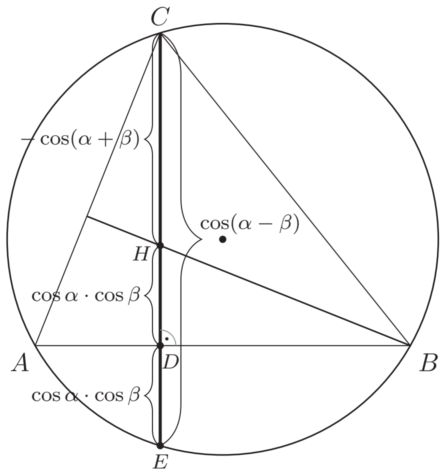
Rys. 5



Rys. 6. $\cos(\alpha+\beta) = \cos\alpha\cdot\cos\beta - \sin\alpha\cdot\sin\beta$



Rys. 7. $\cos(\alpha-\beta)=\cos\alpha\cdot\cos\beta+\sin\alpha\cdot\sin\beta$



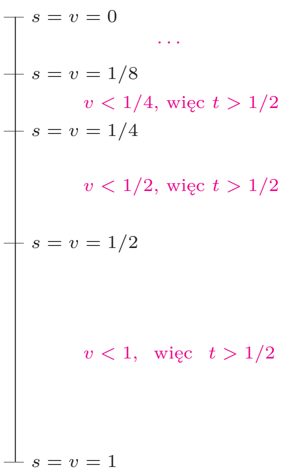
Rys. 8. $\cos(\alpha-\beta)+\cos(\alpha+\beta)=2\cos\alpha\cdot\cos\beta$

Wnioski

1. Jeżeli $\triangle ABC$ jest wpisany w okrąg o średnicy d, to
   (a) $\dfrac{|AB|}{\sin\gamma}=\dfrac{|BC|}{\sin\alpha}=\dfrac{|AC|}{\sin\beta}=d$ (prawo sinusów),
   (b) $\dfrac{|AH|}{\cos\alpha}=\dfrac{|BH|}{\cos\beta}=\dfrac{|CH|}{\cos\gamma}=d$ (nowe prawo kosinusów).
2. Pole $\triangle ABC$ wpisanego w okrąg o średnicy $d=1$ jest równe
$$P_{\triangle ABC}=\tfrac{1}{2}\cdot\sin\alpha\cdot\sin\beta\cdot\sin\gamma.$$

Małą Deltę przygotował Jarosław GÓRNICKI

Jak Galileusz Arystotelesa ośmieszył



Gdy Galileusz trafił na studia (zresztą medyczne), obowiązkowym przedmiotem na pierwszych latach była znajomość (dosłowna!) dzieł Arystotelesa, który wszystko, również problemy kinematyki, objaśniał filozoficznie. Gniewało to Galileusza i postanowił się zemścić. Co ciekawe – udało mu się to zrealizować: wskazał tezę Arystotelesa w oczywisty sposób błędną.

Arystoteles uważał, że w swobodnym spadku prędkość jest proporcjonalna do drogi, $v(t)=\lambda\cdot s(t)$. Oto sprowadzenie tego do absurdu. Dobierzmy jednostki tak, by było $\lambda=1$, czyli $v(t)=s(t)$ i podzielmy odcinek o długości 1 tak, jak na rysunku na marginesie. Wówczas pomiędzy punktem $s=1/2$ a punktem $s=1$ prędkość spadającego ciała będzie cały czas mniejsza od 1, a więc na przebycie tego odcinka ciało potrzebować będzie więcej czasu niż $1/2$. Z kolei w odcinku od $s=1/4$ do $s=1/2$ prędkość będzie mniejsza od $1/2$, a więc i na przebycie tego odcinka potrzeba będzie więcej czasu niż $1/2$. Nie trzeba chyba doprecyzowywać kolejnych kroków tego rozumowania, z którego łącznie wynika, że ciało na przebycie drogi o długości 1 potrzebować by musiało nieskończenie wiele razy co najmniej po $1/2$ jednostek czasu.

Po tak błyskotliwym obaleniu wzoru podanego przez Arystotelesa Galileusz podał własny wzór, a mianowicie $v(t)=\lambda\cdot t$, czyli prędkość ma być proporcjonalna do czasu spadania. I wtedy zauważył, że bez sensu jest czekanie, czy nie znajdzie się jakiś kolejny młody gniewny, który ten wzór obali – trzeba dowieść, że tak jest naprawdę.

Pomysł, by twierdzenia po prostu ogłaszać i uznawać je za prawdziwe dotąd, aż ktoś ich nie obali, jest pociągający, ale nawet informatycy nie w pełni go podzielają.

To proste spostrzeżenie uchodzi za początek fizyki. Dzieło Arystotelesa, noszące nazwę *Fizyka*, było filozoficznym traktatem o zjawiskach (greckie *physis* – oblicze,wygląd; *physika* – zjawiska). Dowód Galileusza, uzasadniający jego pogląd na swobodny spadek, był doświadczalny i tak fizyka przestała być fragmentem spekulatywnej filozofii, a stała się empiryczną *science*.

Ale ten dowód to już inna historia.

M. K.