



I OLIMPIADA FIZYCZNA

(1951/1952)

ZAWODY III STOPNIA

CZEŚĆ TEORETYCZNA

Zadanie teoretyczne – T3

Nazwa – Wirujący stalowy pręt – szybkość obrotowa przy jego rozerwaniu i ruch części.

Źródła – Komitet Główny Olimpiady Fizycznej

- *Olimpiada Fizyczna. Zadania z zawodów III stopnia. Fizyka i Chemia* nr 4, 1952, s. 41–46
- Stefan Czarnecki: *Olimpiady Fizyczne I–IV*. PZWS, Warszawa 1956, s. 92–95
- T.M. Molenda, IF US, www.OF.szc.pl.

Jednorodny pręt stalowy o długości $2a = 1$ m wiruje dookoła osi pionowej przechodzącej przez jego środek i prostopadłej do jego długości. Wiedząc, że stal ulega zerwaniu przy naprężeniu $\sigma = 1,95 \cdot 10^{10}$ dyn/cm², znając jej gęstość $\delta = 7,8$ g/cm³, wyznaczyć liczbę n obrotów na sekundę, przy której pręt ulegnie zerwaniu. Na jakie części rozerwie się pręt i jaki jest ich dalszy ruch? ¹

¹Występujące w zadaniu jednostki i oznaczenia wielkości fizycznych, w części, nie są stosowane (zostały zastąpione przez układ jednostek SI, który był w Polsce wprowadzany od 1966 r.), jednostki pochodzą z układu jednostek CGS, w którym jednostkami podstawowymi są: centymetr – (ozn.) cm, gram – (ozn.) g, sekunda – (ozn.) sek. Z tych trzech jednostek są zbudowane pozostałe jednostki – pochodne, m.in.: dyna (ozn. dyn) – jednostka siły: 1 dyn = 1 g·cm/sek² (w układzie SI: 1 N = 1 kg·m/s² = 10⁵ dyn); 1 dyn/cm² – jednostka naprężenia, ciśnienia (w układzie SI: 1 Pa = 1 N/m² = 10 dyn/cm²); 1 g/cm³ (= 1000 kg/m³) – jednostka gęstości (masy), stosowane obecnie symbole gęstości to ρ , d .

W treści zadania i jego rozwiązaniu zmieniono pierwotne oznaczenie naprężenia ω na ogólnie stosowane ozn. σ , gdyż występuje kolizja oznaczeń z oznaczeniem prędkości kątowej (ω). Można przypuszczać, że przyjęte w oryginale ozn. „ ω ” jest związane z literą „w” od wytrzymałość.

Liczba n obrotów na sekundę jest określeniem technicznym, tzw. szybkość obrotowa, w fizyce mamy prędkość kątową, ozn. ω z jednostką 1/s (Przyp. red.)