

XXXI OLIMPIADA FIZYCZNA (1981/1982). Stopień I – zadanie doświadczalne – D1

Źródło: Komitet Główny Olimpiady Fizycznej;
Andrzej Kotlicki, A. Nadolny, K. Pniewska: *Fizyka w Szkole* nr 2, 1982;
Andrzej Nadolny, Krystyna Pniewska: *Olimpiady Fizyczne XXIX – XXXI*, WSiP,
Warszawa 1986, str. 171–172.

Nazwa zadania: Wyznaczanie częstotliwości drgań kamertonu.

Działy: Akustyka

Słowa kluczowe: drgania, częstotliwość, kamerton, lupa, gramofon, igiełka, fala.

Zadanie doświadczalne – D1, zawody I stopnia, XXXI OF.

Mając do dyspozycji: kamerton z dolutowaną na końcu niewielką igiełką, gramofon, zwykły talerz o średnicy około 25 cm, świecę i zapalki, lupę, wyznacz częstotliwość drgań kamertonu.

Uwaga: Jeżeli nie masz kamertonu z dolutowaną igiełką, to możesz do kamertonu przymocować zwykłą igłę do szycia (jak najmniejszą) używając epidianu lub nawet kropelki laku.

Rozwiązanie

Dno talerza należy okopcić nad płomieniem świecy, po czym położyć go do góry dnem na talerzu gramofonu. Po uruchomieniu gramofonu przytykamy do okopconego talerza igiełkę drgającego kamertonu, by otrzymać falistą rysę (w czasie kreślenia rysy najlepiej przesuwamy kamerton wzdłuż promienia, aby otrzymać rysę lekko spiralną, co zapobiega nakładaniu się końca rysy na jej początek. Następnie wystarczy obliczyć liczbę okresów fali występujących w rysie, przypadających na jeden obrót, by znając prędkość obrotową talerza obliczyć częstotliwość drgań kamertonu. Dobrze jest zastosować przy tym kilka różnych prędkości obrotowych tarczy gramofonu.

Szukana częstotliwość wyraża się wzorem

$$f = \frac{n N}{60} \text{ Hz}$$

gdzie: n - jest to liczba „fal” na obwodzie rysy, N - liczba obrotów tarczy gramofonu na minutę.

W przeprowadzonym doświadczeniu otrzymano następujące wyniki:

$N, \frac{\text{obr}}{\text{min}}$	$33\frac{1}{3}$	45	78
n	791	575	328
$f, \text{ Hz}$	439	431	426

Nominalna częstotliwość użytego kamertonu wynosiła 435 Hz.

Uwagi

Zadanie to wybrała większość uczniów. Prawie wszystkie rozwiązania zadania były zbliżone do powyższego. Niektórzy uczniowie mierzyli długość tylko jednej „fali”, co oczywiście znacznie zwiększało niepewność pomiarową. Jeden z uczniów zamiast okopconego talerza używał okopconych płytek szklanych, które, po nakreśleniu na nich linii igiełką kamertonu, mógł oglądać w powiększeniu za pomocą rzutnika. Nie jest to może najlepszy sposób rozwiązania tego zadania, ale stosowany jako pokaz dla całej klasy spełni swoją rolę.