

XXIX OLIMPIADA FIZYCZNA ETAP WSTĘPNY

Zadanie teoretyczne

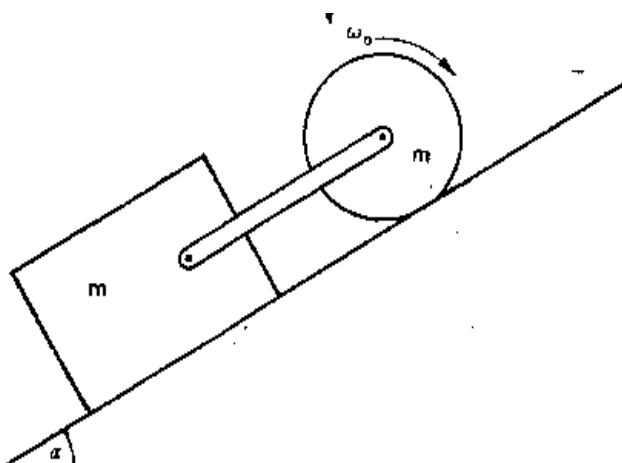
Rozwiąż wybrane przez siebie dwa zadania spośród podanych trzech:

ZADANIE T1

A. Przez opornik o oporze R płyną jednocześnie trzy prądy sinusoidalne o częstościach ω , 2ω i 7ω ($\omega \neq 0$). Spadek napięcia na końcach oporu R wyraża się wzorem:

$$E = E_1 \sin \omega t + E_2 \sin (2 \omega t + \alpha) + E_3 \sin (7 \omega t + \beta)$$

gdzie α i β są pewnymi stałymi. Oblicz napięcie i natężenie skuteczne prądu. Jak wielkości te wyrażają się przez wielkości skuteczne charakteryzujące każdy z trzech prądów składowych osobno?

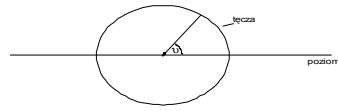


Rys.1

B. Klocek o masie m umocowano na sztywno do osi pełnego walca o promieniu R i masie równej również m . Walec rozkręcono w kierunku pokazanym na rysunku, do prędkości kątowej ω_0 po czym i klocek, i walec położono na równi o kącie nachylenia α . Współczynnik tarcia posuwistego walca o równię wynosi $f_1 = 5 \operatorname{tg} \alpha$, a współczynnik tarcia klocka $f_2 = \operatorname{tg} \alpha$. Pręt łączący walec z klockiem jest równoległy do równi. Tarcie toczne i masę pręta pomijamy. Opisz ruch układu na równi.

C. Z wysokiej góry zaobserwowano tęczę w postaci pełnego okręgu. Przy obserwacji tęczy przez okulary polaryzacyjne stwierdzono, że natężenie światła zależy od kąta ϑ jak na rysunku. Najmniejsza wartość natężenia światła tęczy I wynosi I_{\min} a największa I_{\max} . Wyznacz postać funkcji $I(\vartheta)$.

UWAGA: okulary polaryzacyjne wygaszają światło odbite od płaszczyzn poziomych.



Rys.2

Źródło:
Zadanie pochodzi z „Olimpiada fizyczna”
Autor: A. Nadolny K. Pniewska
WSiP 1986r.

Komitet Okręgowy Olimpiady Fizycznej w Szczecinie
www.of.szc.pl