

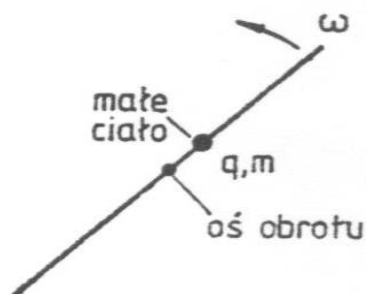
XXXVII OLIMPIADA FIZYCZNA ETAP III

Zadanie doświadczalne

ZADANIE D1

Nazwa zadania: „Obracający się pręt swobodnie”

Długi cienki pręt obraca się swobodnie wokół ustalonej pionowej osi, prostopadłej do niego – ryc. 4. Wzdłuż może się poruszać nanizane nań niewielkie ciało o masie m i ładunku q . Cały układ znajduje się w stałym, jednorodnym polu magnetycznym o indukcji \mathbf{B} , równoległym do osi. Zwrot pola jest taki, że siła Lorentza działa na ciało w stronę osi obrotu.



Ryc.4

1. Dla jakich prędkości ω_0 ciało to rozpocznie ruch wzdłuż pręta w kierunku osi obrotu?
2. Dla jakich prędkości ω_0 ciało to będzie cały czas spoczywało względem pręta?
3. Załóżmy, że nie zachodzi ani przypadek 1 ani 2, tzn. ciało początkowo nieruchome znajdujące się przy osi obrotu rozpoczyna ruch wzdłuż pręta w kierunku od osi obrotu. Jaka będzie prędkość kątowna pręta w chwili, gdy ciało osiągnie zerową prędkość względem pręta? W jakiej odległości R od osi obrotu będzie wtedy znajdować się rozważane ciało? Czy po osiągnięciu odległości R ciało pozostanie tam na stałe?

Przyjmujemy, że tarcia w układzie nie ma i że poruszający się ładunek nie promieniuje. Przyjmujemy też, że pręt jest dostatecznie długi. Moment bezwładności pręta względem rozważanej osi obrotu wynosi I .

Źródło:
Zadanie pochodzi z czasopisma „Fizyka w Szkole”

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