

LV OLIMPIADA FIZYCZNA

ZADANIA ZAWODÓW I STOPNIA

CZEŚĆ TEORETYCZNA

Źródło: Komitet Główny Olimpiady Fizycznej

Zadanie T2

Prostopadłościan o wymiarach $a \times b \times d$ porusza się równoległe do krawędzi długości a z dużą (relatywistyczną) prędkością v . Prostopadłościanowi zrobiono zdjęcie przy pomocy nieruchomego aparatu fotograficznego. Oś optyczna aparatu była prostopadła do kierunku ruchu prostopadłościanu i prostopadła do krawędzi o długości b .

Wykaż, że widoczny na zdjęciu obraz poruszającego się prostopadłościanu jest taki sam, jaki byłby obraz tego samego, ale spoczywającego prostopadłościanu, obróconego wokół osi równoległej do krawędzi b o pewien kąt φ . Wyznacz zależność tego kąta od prędkości v .

Uwagi:

1. Migawka aparatu znajdowała się tuż przed obiektywem (soczewką), a jej czas otwarcia był na tyle krótki, że można przyjąć, że całe światło, które utworzyło obraz, przeleciało przez nią w tej samej chwili.
2. Prostopadłościan znajdował się na tyle daleko od obiektywu, że promienie światła, które utworzyły obraz, były w bardzo dobrym przybliżeniu równoległe do siebie i do osi optycznej aparatu.
3. Pomijamy ewentualne zmiany kolorów i jasności.

Wskazówka: rozważ tylko promienie wylatujące z wierzchołków prostopadłościanu.