

XXXIV OLIMPIADA FIZYCZNA ETAP I

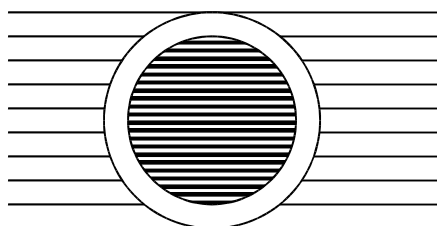
Zadania teoretyczne

ZADANIE T5

(Wszystkie pięć punktów podanych niżej stanowi łącznie jedno zadanie)

Nazwa zadania: „Test”

- A. W kulistej wnęce znajduje się umieszczona w niej współśrodkowo mniejsza kula (rys.16). Niech początkowo temperatury ścian wnęki i kuli będą równe T . Dla uproszczenia przyjmujemy, że zarówno kula jak i ściany wnęki są doskonale czarne. Jasne jest, że moc wypromieniowana przez powierzchnie kuli jest mniejsza niż przez ściany wnęki, ze względu na większą powierzchnie ścian wnęki. W rezultacie kula powinna ogrzewać się dotąd aż moc promieniowania wysyłanego przez powierzchnie kuli i przez powierzchnie wnęki zrównoważą się. Inaczej mówiąc w rozpatrywanym układzie samoistnie powinna powstać różnica temperatur między kulą a wnęką wbrew II zasadzie termodynamiki. Wskaż błąd w powyższym rozumowaniu.



Rys.16

- B. Do pomiaru bardzo niskich temperatur w kriogenice stosuje się termometry wykorzystujące zależność ciśnienia pary nasyconej od temperatury. Jako substancje termometryczne wykorzystuje się np. hel, wodór, argon, neon itp. Zaproponuj konstrukcję takiego termometru i objaśnij jego działanie. W jakim zakresie temperatur termometr taki może działać?
- C. Stosunek natężenia odbitej fali elektromagnetycznej do natężenia fali padającej prostopadle na powierzchni dielektryka (współczynnik odbicia) wynosi

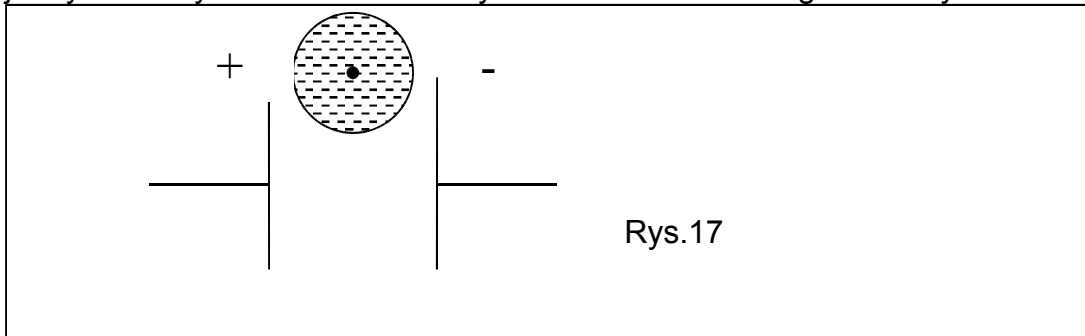
$$\left(\frac{n-1}{n+1}\right)^2$$

gdzie n jest współczynnikiem załamania dielektryka dla rozważanej fali elektromagnetycznej. Odpowiedni stosunek natężeń dla padania niemal stycznego wynosi 1. Czy współczynnik odbicia niespolaryzowanej wiązki padającej zawsze musi być rosnącą funkcją kąta padania?

Uwaga: Fale spolaryzowane prostopadle i równoległe do płaszczyzny padania nie zmieniają swych polaryzacji podczas odbicia.

- D. Dana substancja w pewnym zakresie temperatur może występować w dwóch fazach: A i B. Ciśnienia par nasyconych tych substancji nad fazą A i nad fazą B zależą w różny sposób od temperatury. Czy po umieszczeniu obu faz w

jednym naczyniu układ może być w stanie równowagi termodynamicznej?



- E. Między okładki płaskiego kondensatora powietrznego wstawiono jednorodnie naelektryzowany ujemnie krążek dielektryczny mogący obracać się wokół własnej osi – rys.17. Dolna część krążka znajduje się w polu elektrycznym kondensatora i podlega niezrównoważonej sile elektrycznej, której moment względem osi krążka jest różny od zera. Oznacza to, że krążek powinien się obracać i to coraz szybciej. Wskaż błąd w powyższym rozumowaniu.

Źródło:
Zadanie pochodzi z czasopisma „Fizyka w Szkole” 84/85 r.

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