

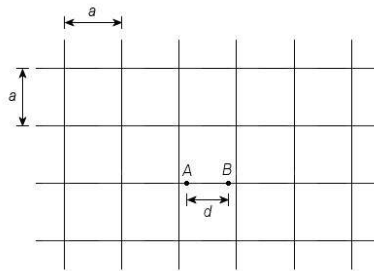
# XLVII OLIMPIADA FIZYCZNA ETAP I

## Zadanie teoretyczne

### ZADANIE T3

Nazwa zadania: „Kwadratowa sieć nieskończona”

Oblicz opór zastępczy pomiędzy punktami A i B (ryc.20) nieskończonej sieci kwadratowej utworzonej z jednorodnych kawałków drutu o oporze  $r$  i długości  $a$ . Odległość między punktami A, B wynosi  $d$  ( $d < a$ ).

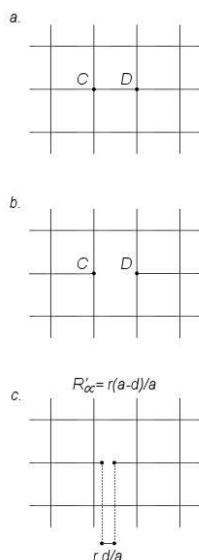


Ryc.20

### ROZWIĄZANIE ZADANIA T3

Wiedząc, że kwadratowa sieć nieskończona włączona do obwodu w węzłach C i D (ryc.21a) stanowi opór  $R_{CD} = r/2$ <sup>1)</sup>, możemy wnioskować, że opór nieskończonej sieci bez jednego elementu o oporze  $r$  między punktami C i D,  $R_{CD'}$ , wynosi także  $r$ ,  $R_{CD'} = r$ , (ryc.21b). Wynika to z prawa łączenia równoległego oporów

$$1/R_{CD'} + 1/R = 1/R_{CD} = 2/r. \quad (1)$$



Ryc.21

Opór odcinka drutu o długości  $d$  jest równy  $r \cdot d/a$ . Pozostały odcinek z kawałka o długości  $a$  ma opór  $r \cdot (a-d)/a$ . Sieć pokazana na rycinie 20 podłączona do obwodu w punktach A i B będzie stanowiła opór  $R_{AB}$ , na który składają się opory  $R_{CD}$  oraz  $r \cdot (a-d)/a$  połączone w szereg, który jest połączony równolegle z oporem  $rd/a$  (ryc.21c).  $R_{AB}$  spełnia więc równanie

$$1/R_{AB} = 1/(rd/a) + 1/[R_{CD} + r \cdot (a-d)/a], \quad (2)$$

skąd

$$R_{AB} = r \cdot d(2 - d/a)/2a. \quad (3)$$

Dla  $d = 0$  jest  $R_{AB} = 0$ , gdyż odpowiada to zawarciu punktów A i B, zaś dla  $d = a$ , zgodnie z (1) jest  $R_{AB} = r/2 = R_{CD}$ .

Punktacja

Pomysł i poprawne rozwiązanie teoretyczne – 10 pkt

Źródło:  
Zadanie pochodzi z czasopisma „Fizyka w Szkole” 93/94

Komitet Okręgowy Olimpiady Fizycznej w Szczecinie  
[www.of.szcz.pl](http://www.of.szcz.pl)