

# LXIII OLIMPIADA FIZYCZNA

## ZADANIA ZAWODÓW II STOPNIA

### CZEŚĆ TEORETYCZNA

#### Źródła:

– Komitet Główny Olimpiady Fizycznej.

#### Zadanie T2

Solenoid bez rdzenia ma  $N$  zwojów drutu o zerowym oporze nawiniętych na powierzchnię walcową o promieniu  $r$  i wysokości  $l$ , przy czym

$$\frac{l}{N} \ll r \ll l. \quad (1)$$

Końce drutu są zwarte, a w chwili początkowej natężenie prądu w obwodzie było równe  $I$ . Rozważ wymienione poniżej, niezależne od siebie sytuacje. W punktach 1 i 2 przyjmij, że drut jest wiotki.

**1.** Jednakowo na całej długości spłaszczo solenoid (zdeformowano jego przekrój), tak że powierzchnia przekroju zmalała dwukrotnie.

- (a) Oblicz końcowe natężenie prądu w obwodzie.
- (b) Oblicz pracę mechaniczną wykonaną podczas tego spłaszczenia solenoidu.

**2.** Solenoid równomiernie rozciągnięto do długości  $2l$  (przy czym obowiązuje warunek  $\frac{2l}{N} \ll r$ ).

- (a) Oblicz końcowe natężenie prądu w obwodzie.
- (b) Oblicz pracę mechaniczną wykonaną podczas tego rozciągania.

**3.** Przyjmijmy, że rozważany solenoid jest sprężyną o stałej sprężystości  $k$ . Wyznacz długość swobodną  $l_0$  tej sprężyny wiedząc, że gdy płynie przez nią prąd o natężeniu  $I$  i nie działają żadne siły zewnętrzne, to ma ona długość  $l$ . Przyjmij, że gęstość zwojów przy ściskaniu i rozciąganiu pozostaje jednorodna.