

W elektrostatycznym liniowym akceleratorze Van de Graffa przyspieszano protony do energii 5 MeV. Podczas przyspieszania w jednorodnym polu elektrycznym na drodze 25 m protony uzyskiwały prędkość końcową o wartości  $3 \cdot 10^7$  m/s. Natężenie prądu elektrycznego wiązki protonów, opuszczających ten akcelerator i kierowanych na tarczę pomiarową, wynosiło 40  $\mu$ A. W obliczeniach potraktuj przyspieszane protony nierelatywistycznie, pomiń ich początkową energię kinetyczną, oraz przyjmij, że wszystkie przyspieszone protony zostają pochłonięte przez tarczę pomiarową.

### 3.1 (3 pkt)

Oblicz wartość natężenia pola elektrycznego przyspieszającego protony.

A full-page view of a blank sheet of graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. The paper is otherwise white and contains no other markings or text.

### 3.2 (2 pkt)

Oblicz czas przyspieszania protonów w akceleratorze.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Oblicz wartość siły, z jaką wiązka protonów działa na tarczę pomiarową.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, equal-sized squares formed by thin gray lines. There are 20 columns and 20 rows of squares, creating a total of 400 square units. The grid covers the entire area of the page, leaving no margins or other markings.

Oblicz, z jaką szybkością należałoby odprowadzać ciepło z tarczy pomiarowej, na którą skierowano wiązkę protonów, aby temperatura tarczy nie ulegała zmianie.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, equal-sized squares formed by thin gray lines. There are 20 columns and 20 rows of squares, creating a total of 400 square units. The margins are consistent on all sides, and there are no markings or text on the paper.