

## Program 5

W pewnym przedsiębiorstwie podjęto próbę oceny wpływu długości szkolenia zawodowego pracowników na wydajność pracy. Dane zostały przedstawione w tabeli.

długość szkolenia w miesiącach	0.5	1	1.5	2	2.5	3.5	4	4.5
wydajność	3	9	7	9.5	14	14	14	22
liczba pracowników	4	4	4	16	4	4	1	4

Stosując ważoną metodę najmniejszych kwadratów, oszacuj parametry modelu, zakładając zależność liniową:

a)  $y = a_1x + a_2$ ,

b)  $y = ax$ .

Ręcznie stwórz listę/tabele/krotkę wartości zmiennej objaśniającej, listę/tabele/krotkę wartości zmiennej objaśnianej oraz listę/tabele/krotkę wag. Przyjmij za wagi liczebności pracowników odpowiadające danej długości szkolenia. Macierzy  $X$  nie wprowadzaj ręcznie, niech program ją stworzy na podstawie listy/tabeli/krotki wartości zmiennej objaśniającej. Nie używaj również wbudowanych funkcji: mnożącej macierze, transponującej macierz oraz liczącej sumę skończoną. W tym celu stwórz pakiet z trzema opcjonalnymi modułami dodatkowymi (pakiet i wspomniane moduły możesz nazwać dowolnie). Jeden z modułów ma transponować macierz. Następny moduł ma mnożyć dwie macierze o dowolnych wymiarach (dowolnych, ale dla których to mnożenie jest wykonalne). Ostatni moduł ma liczyć sumę skończoną (np.  $n$  wyrazów z listy). Pierwszych dwóch modułów użyj w podpunkcie a), ostatni przyda się w podpunkcie b). Pakiet oraz wszystkie moduły i funkcje w modułach mają mieć dokumentację (docstring). Poprawność umieszczenia dokumentacji sprawdź za pomocą polecenia `help` i wyświetl w notatniku jupyterowym. Wymagania i informacje dotyczące pakietów i modułów znajdziesz w rozdziale 15. książki Gągolewskiego *Przetwarzanie i analiza danych w języku Python*.

Program wyznaczający parametry obu modeli napisz w dodatkowo stworzonym (poza pakietem) pliku IPYNB, który będzie w swoim kodzie korzystał z utworzonego wcześniej pakietu i modułów. Plik IPYNB wraz z pakietem umieść w folderze skompresowanym i załącz. Folder skompresowany oraz plik IPYNB nazwij według schematu. W pliku IPYNB omawiaj na bieżąco wszystko, co robisz. Przydatne wzory znajdziesz w notatkach z wykładu V.