

Henryk Walden

# **mechanika płynów**



WYDAWNICTWA POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ  
WARSZAWA 1991

Opiniodawcy

prof. dr hab. inż. Bolesław Jacenkow  
doc. dr inż. Bohdan Utrysko



Opracowanie redakcyjne — Zofia Latoszkowa

Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej  
ul. Nowowiejska 24, 00-665 Warszawa

Wyd. V. Nakł. 400+30. Ark. wyd. 24,3. Ark. druk. 32. Papier offset, kl. III 70 g.  
Oddano do ZGPW 1991.03.25. Druk ukończono w listopadzie 1991 r. Zam. nr 565/91

Zakład Graficzny Politechniki Warszawskiej, ul. Kopińska 12/16, 02-321 Warszawa

# ERRATA

Henryk Walden "Mechanika płynów"

Str.	Wiersz	Jest	Powinno być
83	rys.3.1	brak oznaczenia współrzędnej p. A (t)	y
96	rys.3.7	brak oznaczenia współrzędnej p. A	z
113	5 g	$m^2$	$x^2$
	6 g	$m^2$	$x^2$
117	10 d	przyływająca	przepływająca
126	11 d	ograniczana	ograniczoną
128	5 g	$r_0$	r
188	5 d	$\dots = \alpha \sqrt{\frac{2x}{x+1}} g R T_1$	$\dots = \alpha \sqrt{\frac{2x}{x+1}} R T_1$
	3 d	$\dots = 0,706 \sqrt{\frac{2 \cdot 1,41}{1,41+1}} 9,81 \cdot 29,28 \cdot 300$	$\dots = 0,706 \sqrt{\frac{2 \cdot 1,41}{1,41+1}} 29,28 \cdot 300$
201	3 d	$Q(\bar{v}_2 - \bar{v}_1)dt$	$qQ(\bar{v}_2 - \bar{v}_1)dt$
265	2 g	H	$H_{kr}$
281	7 d	1,1	1100
282	6 g	0,4	0,0004
	8 d	$\dots \frac{1100 \cdot 1,202^2}{1} \cdot 9,81 =$	$\dots \frac{1100 \cdot 1,202^2}{2} =$
318	8 g	$\dots n = 0,011$	$\dots n = 0,011$ . Obliczyć: $Q_1, Q_2, Q_3, Q_4, Q_5$ .
	6 d	$Q_3$	$Q_B$
319	12 g	c	c
320	7 g	$K_2$	$K_2^2$
	2 d	$K_L$	$K_1$
333	4 g	Przy założeniu, np.	Przy założeniu n
334	11 d	Q	$\Delta Q$
353	9 d	zgodnie, z zasadą	zgodnie z zasadą
355	1 g	$\gamma = \frac{p}{ZRT} =$	$\gamma = \frac{p}{ZRT} =$
357	7 g	$\gamma = \frac{p}{ZRT}; \gamma_P = \frac{p}{ZR_P T}$	$\gamma = \frac{p}{ZRT}; \gamma_P = \frac{p}{ZR_P T}$
370	7 d	$\frac{1}{0,022}$	$\frac{\sqrt{f}}{0,022}$
377	11 d	$e^{-ux}$	$e^{-\alpha x}$

## PRZEDMOWA

Niniejszy skrypt jest przeznaczony dla studentów wydziałów inżynierii sanitarnej i wodnej oraz częściowo dla studentów wydziałów budowlanych. Został opracowany w oparciu o moją część skryptu "Mechanika cieczy i gazów", wydanego w czterech edycjach przez Państwowe Wydawnictwo Naukowe w latach 1964-68 a następnie podręcznika "Mechanika cieczy i gazów w inżynierii sanitarnej", wydanego w 1971 roku przez Arkady. Obie wymienione pozycje, których współautorem jest Jerzy Stasiak, od wielu już lat zostały wyczerpane.

W skrypcie wykorzystałem i zmodyfikowałem opracowane przeze mnie w wyżej podanych edycjach rozdziały oraz opracowałem nowe rozdziały, dotyczące m.in. podstaw dynamiki płynów lepkich, przepływu cieczy lepkiej w prostych przewodach pod ciśnieniem, hydraulicznych obliczeń układów przewodów, teorii podobieństwa i analizy wymiarowej.

Z uwagi na ustalony przez Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej limit objętościowy skryptu zostały całkowicie pominięte omówione w poprzednich wydaniach zagadnienia: ciał opływanych strumieniem płynu, warstwy przyściennej, maszyn przepływowych.

Skrypt "Mechanika płynów" odpowiada programowi tego przedmiotu dla kierunku Inżynieria Środowiska.

Oprócz podstawowych wiadomości z teoretycznej mechaniki płynów uwzględniono w skrypcie wszystkie niemal zagadnienia przepływowe z jakimi absolwent Wydziału Inżynierii Sanitarnej może się zetknąć w praktyce. Do tych zagadnień można zaliczyć m.in. hydrauliczne obliczenie przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych, uderzenie hydrauliczne, wypływy i przelewy, obliczenie przepływów w gazociągach, przewodach cieplnych i wentylacyjnych, podstawowe zasady odpylania powietrza w cyklonach, ruch cieczy w korytach otwartych, podstawy filtracji wód podziemnych.

Układ materiału podanego w skrypcie został przyjęty w takiej kolejności, aby zagadnienia teoretycznej mechaniki płynów wyprzedzały zastosowania praktyczne.

Podana w skrypcie duża ilość przykładów liczbowych przyczyni się, moim zdaniem, do łatwiejszego i gruntowniejszego opanowania materiału.

Na zakończenie pragnę szczególnie podziękować recenzentom skryptu Profesorowi dr hab. inż. Bolesławowi Jacenkowowi oraz Docentowi dr inż. Bohdanowi Utrysce za krytyczne uwagi i cenne wskazówki, dzięki którym mogłem wprowadzić do skryptu szereg poprawek merytorycznych i redakcyjnych. Kolegom z Zakładu Hydrauliki Politechniki Warszawskiej dr inż. Klemensowi Wyszowskiemu, mgr Janowi Kalisiewiczowi oraz mgr Markowi Mitoskowi wyrażam serdeczne podziękowanie za pomoc w opracowaniu skryptu i szczególne uwagi, które przyczyniły się do usunięcia z tekstu wielu usterek.

Autor

Warszawa, listopad 1977 r.