

مکانیک سیالات

Fluid Mechanics

- **Mechanics of Fluids**

Irving H. Shames

ترجمه شده است. علیرضا انتظاری، ...

- **Fluid Mechanics**

V. L. Streeter

ترجمه شده است.

- **Introduction to Fluid Mechanics**

Robert W. Fox & Alan T. MacDonalds

ترجمه شده است.

- **Elementary Fluid Mechanics**

J. K. Vennard

- **Foundation of Fluid Mechanics**

S. W. Yaun

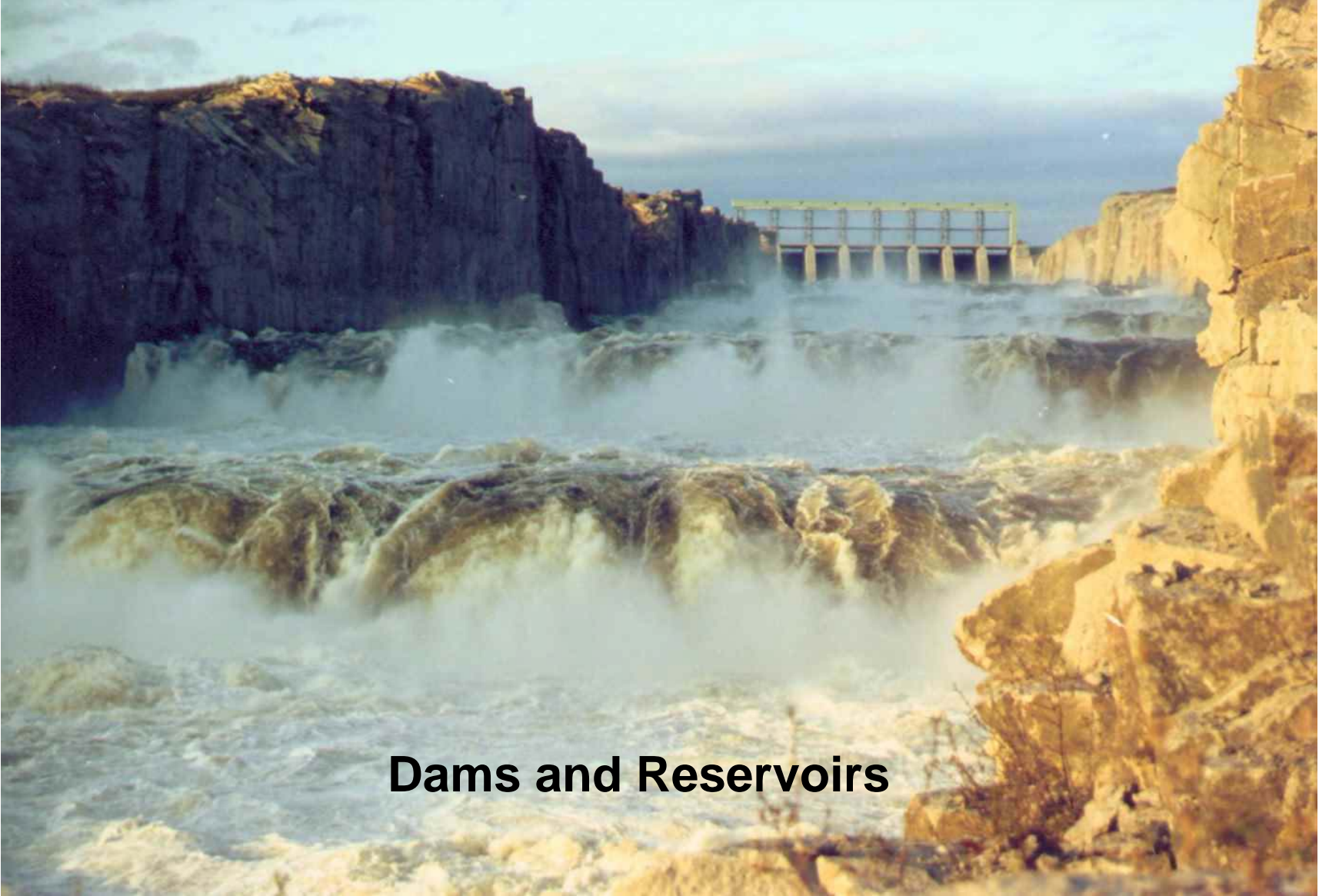
Introduction

- سیالات برای زندگی ضروری است:
- ۹۵٪ بدن انسان آب است.
- $\frac{2}{3}$ سطح زمین از آب پوشیده شده است.
- اتمسفر زمین تا ۱۷ کیلومتر بالاتر از سطح زمین امتداد دارد.

- تاریخ بشر در اثر سیالات متحول شده است:
- زمین ریخت شناسی (Geomorphology)
- مهاجرت و تمدن بشر
- روشها و تئوریهای ریاضیات و علوم جدید
- جنگ افزارها

- تاثیر بر روی تمامی بخشهای زندگی

چرا مکانیک سیالات را مطالعه می کنیم؟



Dams and Reservoirs



Water Distribution and Treatment



River and Coastal Works



(CBC)





Weather & Climate

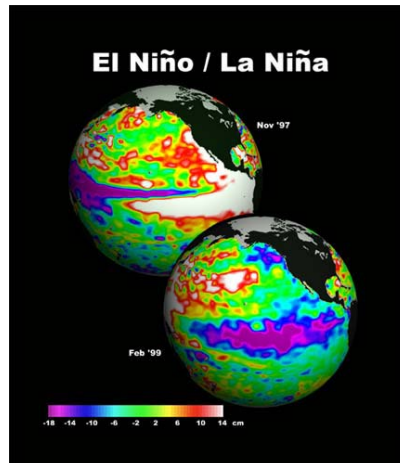
Tornadoes



Thunderstorm



Global Climate



Hurricanes



Vehicles

Aircraft



Surface ships



High-speed rail



Submarines



Environment

Air pollution



River hydraulics



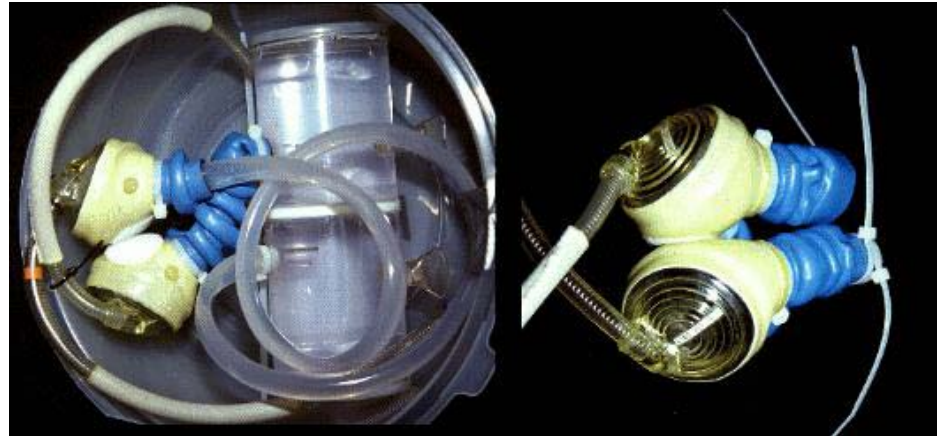
Physiology and Medicine

Blood pump



A BVS blood pump

Ventricular assist device



Sports & Recreation

Water sports



Cycling



(C) Dave Lawrence 1992 <http://www.first-contact.demon.co.uk>

Offshore racing



© dark racing photography

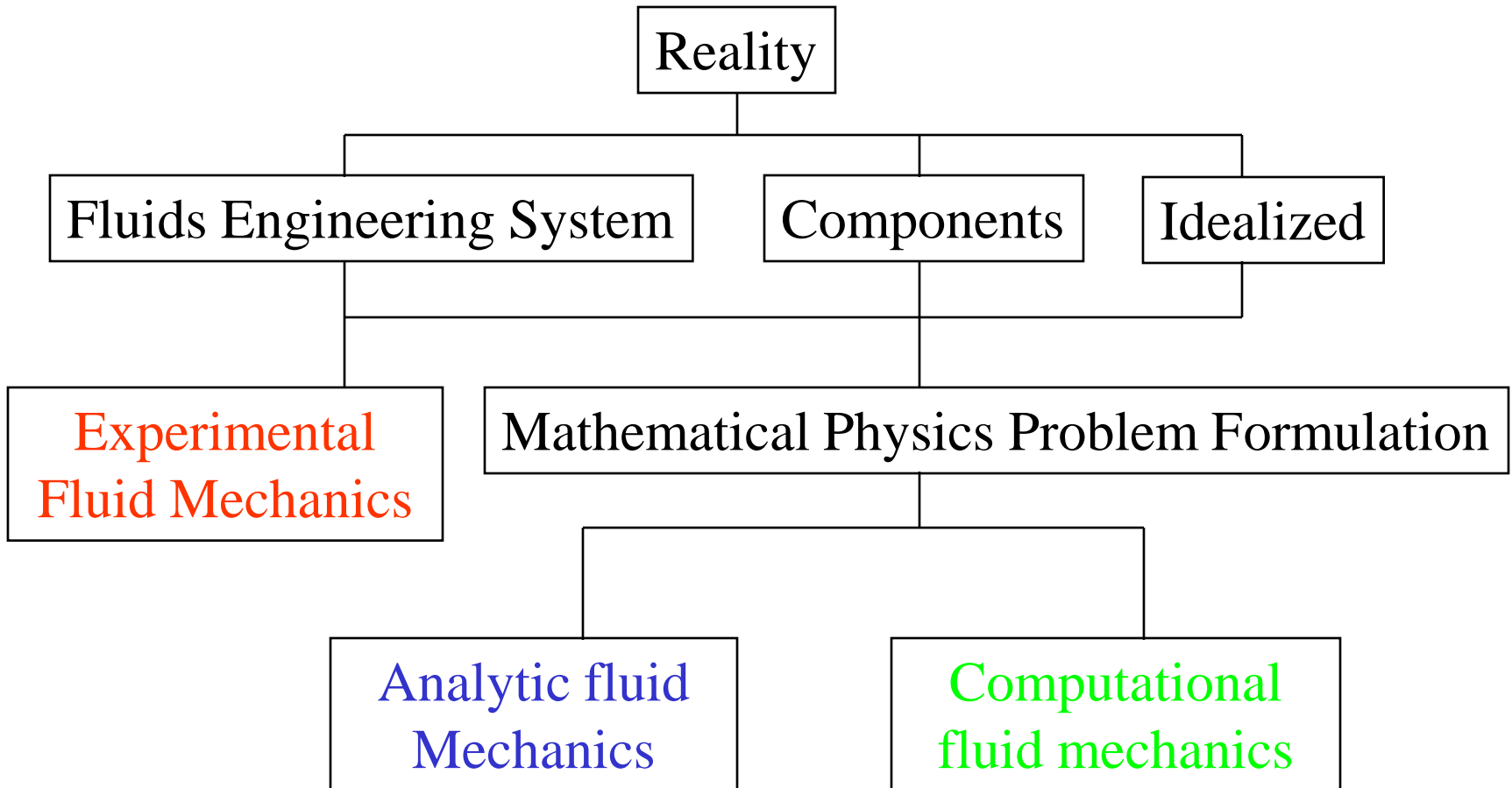
Auto racing



© clark racing photography

Surfing





کاربردهایی از دینامیک سیالات آزمایشگاهی (Experimental Fluid Dynamics- EFD)



Example of industrial application

NASA's cryogenic wind tunnel simulates flight conditions for scale models--a critical tool in designing airplanes.



Application in teaching

Fluid dynamics laboratory

نمونه اصلی و مدل مقیاس شده



- Scales: model, and full-scale
- Selection of the model scale: governed by dimensional analysis and similarity

دینامیک سیالات محاسباتی (Computational Fluid Dynamics-CFD)

- CFD استفاده از روشهای محاسباتی برای حل سیستمهای مهندسی سیالات است که مدلسازی (ریاضی و فیزیکی) و روشهای حل عددی (تحلیلگرها، المان محدود، تولید کننده شبکه ها، ...) را شامل می شود.
- پس از اختراع کامپیوتر، روشهای عددی به سرعت پیشرفت کرده اند.



ENIAC 1, 1946

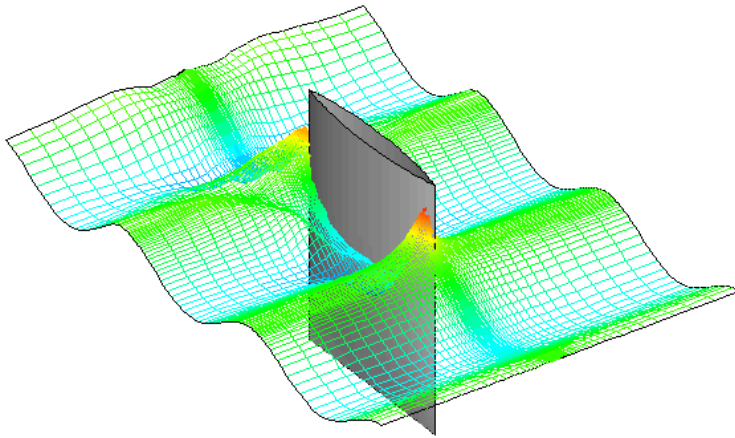
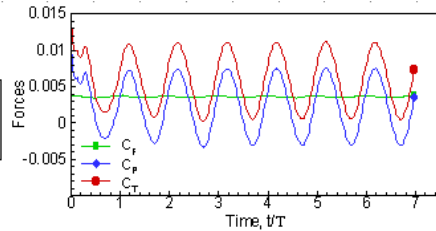


Personal Computer

Free surface animation for ship in regular waves

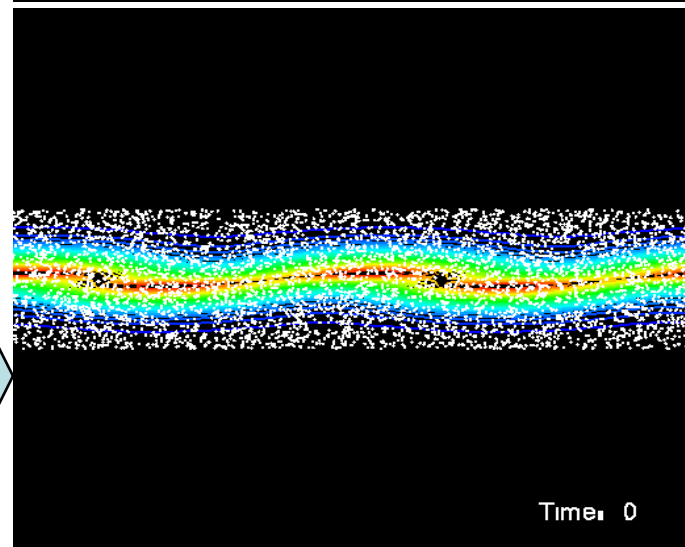
Wigley Hull in Regular Head Waves

$Re = 4.86 \times 10^6$, $Fr = 0.30$, $Ak = 0.052$, $A/\lambda = 0.0082$

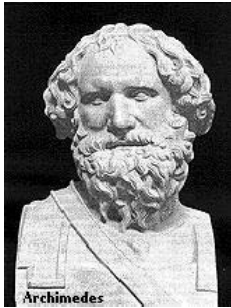


Evolution of a 2D mixing layer laden with particles of Stokes Number 0.3 with respect to the vortex time scale (C.Narayanan)

Developing flame surface (Bell et al., 2001)



تاریخچه مکانیک سیالات



Archimedes
(C. 287-212 BC)



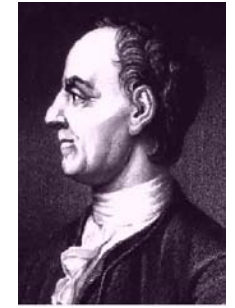
Newton
(1642-1727)



Leibniz
(1646-1716)



Bernoulli
(1667-1748)



Euler
(1707-1783)



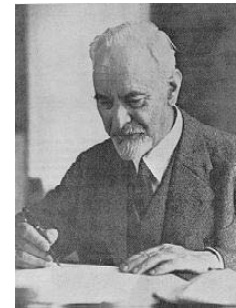
Navier
(1785-1836)



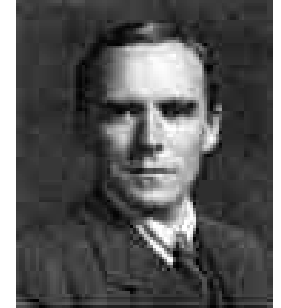
Stokes
(1819-1903)



Reynolds
(1842-1912)



Prandtl
(1875-1953)



Taylor
(1886-1975)