

Apresentação da disciplina - Física do Corpo Humano

Contato: Luciano Bachmann, sala 217, 3602-0366 L.B@USP.BR

Comunicação e notas de aulas pelo portal E-Disciplinas:

<https://edisciplinas.usp.br/>

Avaliação: Média aritmética de 3 provas; cada prova será aplicada em duas partes (parte A e B)

As avaliações serão com consulta somente à cadernos próprios e livros e notas de aula impressas

Não será permitido: a) fotocópias de cadernos de aula de outros alunos; b) mídias digitais; c).....

Programa sob outro ponto de vista: Serão abordados os temas clássicos da física aplicados ao corpo humano ou outros sistemas biológicos:

Mecânica: biomecânica, energia e potência, forças no esqueleto, audição e fala;

Fluidos: Sistema cardiovascular, Sistema respiratório;

Termodinâmica: energia química e biológica, calor e frio;

Eletricidade e magnetismo: Sistema nervoso, controle e realimentação;

Óptica e física moderna: Sistema visual, ilusões ópticas.

Física do Corpo Humano, Biofísica, etc.

A definição do termo Física do Corpo Humano, ou mesmo Biofísica, nome empregado para diversos livros que abordam conceitos de física aplicada a sistemas biológicos, apresenta uma longa trajetória de forma que vale a pena ser lembrada e revista no início de cursos como este de Física do Corpo Humano.

Atualmente o termo Física Médica é comumente associado a áreas que envolvem radiações ionizantes.; esta associação ocorre certamente por ser esta a área que está mais envolvida com o dia-a-dia da medicina. Por outro lado, ao falar de biofísica, vem a mente mais a área molecular e celular.

Os termos para designar as diferentes áreas biológicas onde a física pode ser aplicada dependem muito da história em que se construíram estes nomes: física médica, biofísica, Física do corpo humano ou **física aplicada a medicina e biologia**. Este último é nome de um livro [a] que tem este título por provavelmente querer abranger uma grande área onde a física atua e não ter encontrado nem um outro nome adequado; e percebeu que o termo biofísica , física médica, etc. seria incompleto.

[a] Hobbie, R. K. Intermediate Physics for Medicine and Biology.

Bibliografia

Alguns exemplos de livros que iremos empregar

- 1) Cameron, J. R. et al. Physics of the body
- 2) Hobbie, R. Intermediate physics for medicine and biology
- 3) **Ashcroft, F. A vida no limite – A ciência da sobrevivência**
- 4) **Stephen L. Macknik e Susana Martinez-Conde. Truques da Mente**
- 5) Okuno, E. et al. Física para ciências biológicas e biomédicas
- 6) Duran, J. E. R. Biofísica – Fundamentos e Aplicações
- 7) **Ganong, W. F. Fisiologia Médica**
- 8) Okuno, E. e Fratin, L. Desvendando a Física do Corpo Humano – Biomecânica
- 9) Heneine, F. I. Biofísica Básica
- 10) Müller, C. G. et al. Luz e visão;
- 11) Stevens, S. S. S. e Warshofsky, F. Som e Audição
- 12) Armenti, A. (Editor) The physics of sports.
- 13) Damask, A. C. Medical Physics
- 14) E. J. Casey Biophysics – Concepts and Mechanisms

Um pouco de História da Física aplicada a sistemas biológicos

Sistema sensorial: Aristóteles (400 A.C.); Galileu Galilei (1564-1642); Michael Faraday (1791-1867);

Sistema circulatório: William Harvey (1578-1657); Stephen Hales (1677-1761)

Biomecânica e termodinâmica: Helmholtz (1891-1894)

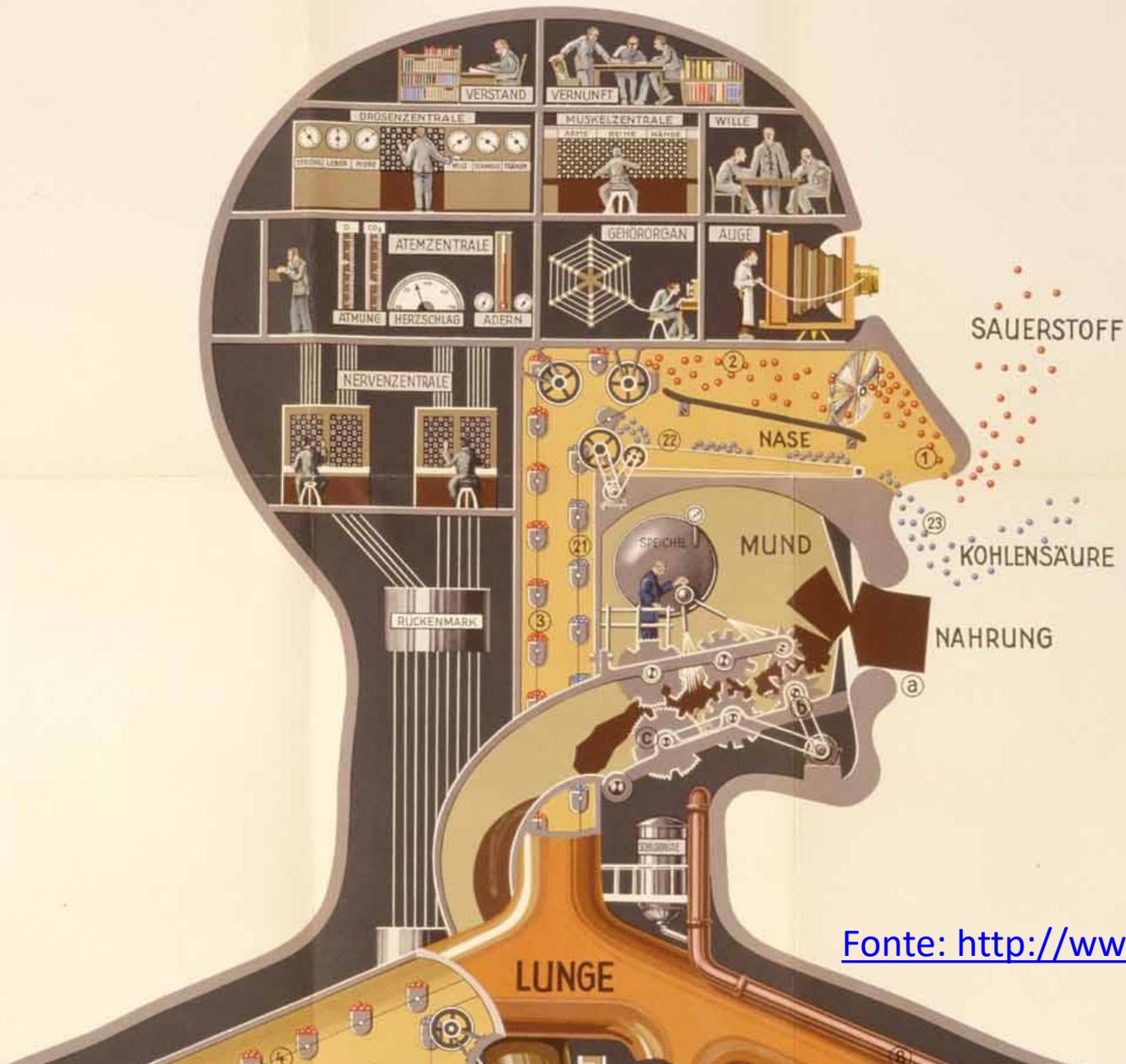
Sistema visual: Johannes Kepler (1571-1630); Christoph Scheiner (1573-1650); Hermann von Helmholtz (1891-1894); Thomas Young (1773-1829)

Sistema nervoso: Plato (400 A.C.); René Descartes (1596-1650); Luigi Galvani (1737-1798); Charles Sherrington (1857-1952);

Descoberta da célula: Andreas Vesalius (1514-1564);

Descoberta da estrutura do DNA: James Watson e Francis Crick (1953);

Der Mensch als Industriepalast



Fonte: <http://www.nlm.nih.gov/>



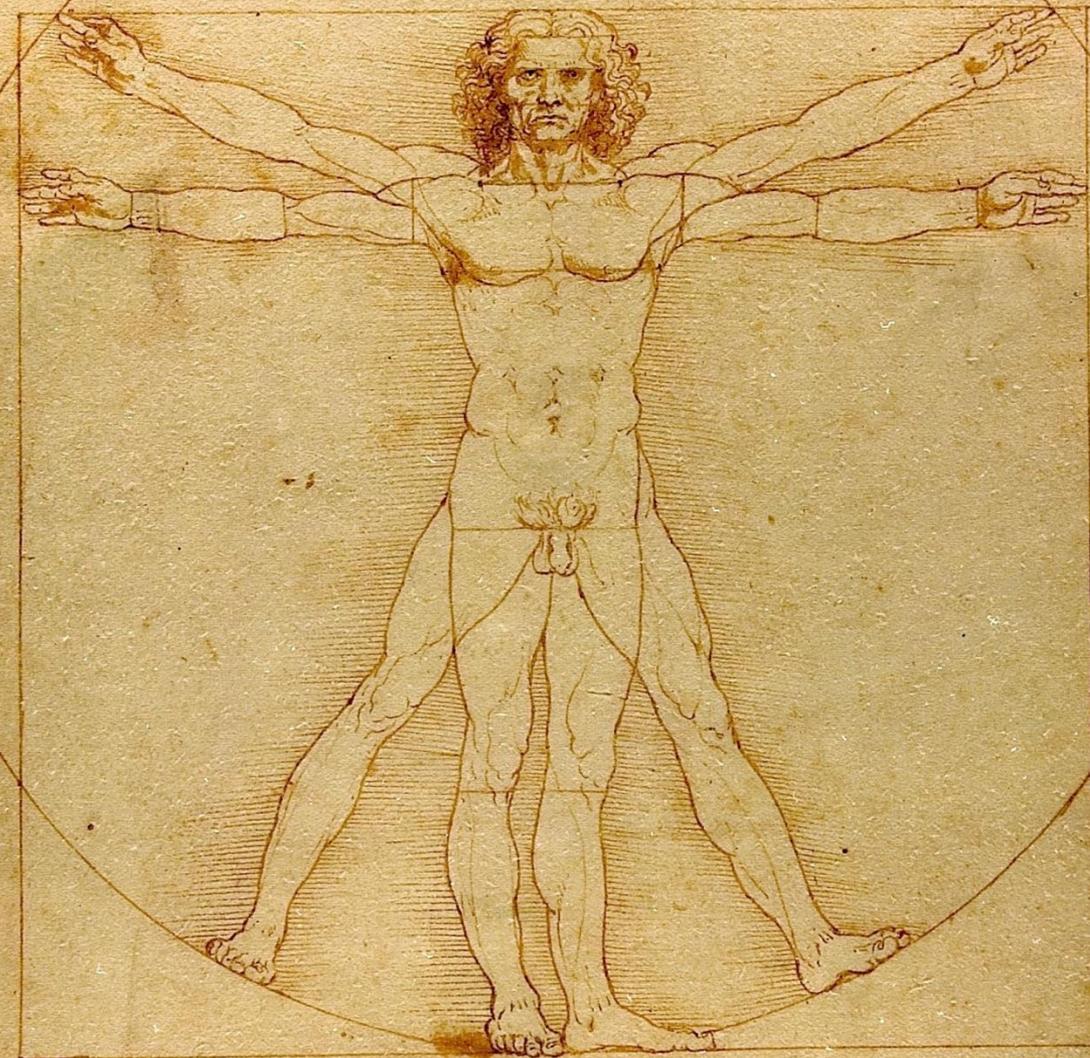
Aus Kahn, DAS LEBEN DES MENSCHEN / Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart /

“O homem é a medida de todas as coisas” Protágoras (480 A.C.)

Exemplos em que o corpo humano teve sua participação

- 1) Origem da escala decimal: é apontado como originário da quantidade de dedos da mão;
- 2) Origem da escala sexagesimal: 60 é divisível por um longa sequência de números: 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20 e 30;
- 3) Escala de temperatura Fahrenheit: baseado em três pontos fixos, solução de água, gelo e sal (saturada); água e gelo e temperatura do corpo humano;
- 4) Unidades de medidas inglesas: polegada, palmo, pé, jarda, etc.;
- 5) Sistema métrico: baseado na escala decimal.

Homem Vitruviano (desenho de Leonardo da Vinci)



Handwritten text in Italian, likely a transcription of the text from Vitruvius's 'De Architectura' that Leonardo da Vinci was studying. The text is written in a cursive script and is located above the drawing.

Handwritten text at the bottom of the page, possibly a scale or a reference to the drawing. The text is written in a cursive script and is located below the drawing.

Observações

O avanço no estudo do corpo humano está muitas vezes atrelado a avanços tecnológicos, como é o exemplo do microscópico e da difração de raios-X.

O desconhecido, tais como o movimento voluntário e involuntário dos músculos ou a execução de trabalho mecânico levou primeiramente a definição de teorias erradas, tais como as partículas da alma que caminham pelos músculos ou a força vital que move os seres animados. Mas estes modelos são desafiadores e inovadores frente à escuridão que estes pesquisadores estavam em séculos passados.

A busca por modelos mais detalhados e explicações sobre o funcionamento do corpo humano ocorreu devido a curiosidade humana e insatisfação frente a modelos religiosos apresentados na época.

Qual é o objetivo desta investigação?

Um determinado assunto se esclarece ou declina no campo da pesquisa quando se observa o perfeito entendimento de acordo com a razão, i. e., quando se conclui que este ou aquele assunto é explicado... passa-se para um nível mais profundo e que ainda não foi explicado completamente.

De acordo com a representação artística de Kahn podemos tomar a evolução do conhecimento científica referente ao sistema nervoso. A perfeita explicação da transmissão de um sinal pelas células nervosas não foi finalizado com a demonstração de Galvani e muito menos pela teoria de Descartes com a presença de pequenas partículas da alma. Este experimento e modelos foram suficientes para dar o próximo passo e conduzir a novas descobertas, como aconteceu: observação de potenciais elétricos nas membranas celulares e presença de neurotransmissores.

O final desta trajetória é alcançar um entendimento sobre o corpo humano como representado por Kahn onde todos os processos são descritos racionalmente como numa máquina.

Atualmente podemos também listar áreas que ainda não foram completamente explicadas: informação contida nos genes, funcionamento do cérebro e comunicação molecular entre as diferentes estruturas do corpo humano, etc.