

# Formulario di Fisica Medica

Facoltà di Medicina

Università degli studi di Milano

Davide Savoldelli

March 1, 2020

## Contents

<b>1</b>	<b>Meccanica</b>	<b>2</b>
1.1	Cinematica . . . . .	2
1.1.1	Moto rettilineo uniforme . . . . .	2
1.1.2	Moto rettilineo uniformemente accelerato . . . . .	2
1.1.3	Moto armonico . . . . .	3
1.1.4	Moto circolare . . . . .	3
1.1.5	Moto del proiettile . . . . .	4
1.2	Dinamica . . . . .	4
1.2.1	Leggi di Newton . . . . .	4
1.2.2	Forze . . . . .	4
1.2.3	Energia . . . . .	5
<b>2</b>	<b>Termodinamica</b>	<b>7</b>
2.1	Temperatura . . . . .	7
2.2	Gas . . . . .	7
2.3	Calore . . . . .	7
2.4	Trasformazioni . . . . .	7
2.4.1	Isocora . . . . .	7
2.4.2	Isobara . . . . .	7
2.4.3	Isoterma . . . . .	7
2.4.4	Adiabatica . . . . .	7

2.5	Macchina di Carnot . . . . .	7
2.6	Entropia e Secondo Principio . . . . .	7
<b>3</b>	<b>Fluidi</b>	<b>7</b>
3.1	Fluidostatica . . . . .	7
3.2	Fluidodinamica . . . . .	7
3.2.1	Fluidi Ideali . . . . .	7
3.2.2	Fluidi Reali . . . . .	7
3.3	Tensione superficiale . . . . .	8
<b>4</b>	<b>Elettromagnetismo</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Onde</b>	<b>8</b>
5.1	Mood . . . . .	8

# 1 Meccanica

## 1.1 Cinematica

### 1.1.1 Moto rettilineo uniforme

Velocità media:

$$\vec{v}_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

Velocità istantanea:

$$\vec{v}_i = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{ds}{dt}$$

Legge oraria:

$$\vec{x}(x) = x_0 + vt$$

### 1.1.2 Moto rettilineo uniformemente accelerato

Accelerazione media:

$$\vec{a}_m = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Accelerazione istantanea:

$$\vec{a}_i = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2 s}{dt^2}$$

Legge oraria:

$$\vec{x}(t) = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

Velocità:

$$\begin{aligned}\vec{v}(t) &= v_0 + at \\ v^2(x) &= v_0^2 + 2ax\end{aligned}$$

### 1.1.3 Moto armonico

Accelerazione legata alla posizione del punto:

$$\vec{a}(t) = \frac{d^2}{dt^2} x(t) = -\omega^2 x(t)$$

è un'equazione differenziale che si può risolvere con una funzione del tipo:

Posizione:

$$\vec{x}(t) = x_0 \cos(\omega t + \phi)$$

Velocità:

$$\vec{v}(t) = -\omega x_0 \sin(\omega t + \phi)$$

Accelerazione:

$$\vec{a}(t) = -\omega^2 x_0 \cos(\omega t + \phi)$$

Periodo:

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

Frequenza:

$$\nu = T^{-1} = \frac{\omega}{2\pi}$$

### 1.1.4 Moto circolare

Vettore raggio:

$$\vec{r}(t) = Rx(t)\hat{i} + Ry(t)\hat{j} = R\cos(\theta(t))\hat{i} + R\sin(\theta(t))\hat{j}$$

Posizione:

$$\vec{x}(t) = \theta(t)R$$

Velocità (tangenziale):

$$\vec{v}(t) = \omega(t)R$$

Accelerazione tangenziale:

$$\vec{a}_t(t) = \alpha(t)R$$

Accelerazione centripeta:

$$\vec{a}_c(t) = \frac{v^2(t)}{R} = \omega^2(t)R$$

Accelerazione:

$$\vec{a}(t) = a_t(t)\hat{r} + a_c(t)\hat{n}$$

### 1.1.5 Moto del proiettile

Equazioni del moto:

$$\begin{cases} x(t) = x_0 + vt \\ y(t) = y_0 + v_{ot} - \frac{1}{2}gt^2 \end{cases}$$

## 1.2 Dinamica

### 1.2.1 Leggi di Newton

- Principio d'inerzia: Un corpo non soggetto a forze permane nel suo stato di quiete o moto rettilineo uniforme. Condizione di equilibrio:

$$\vec{R}_{tot} = 0$$

- Seconda legge di Newton:

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

- Principio azione-reazione:

$$\vec{F}_{AB} = -\vec{F}_{BA}$$

### 1.2.2 Forze

**Forza Peso**

$$\vec{F}_p = -m\vec{g}$$

**Forza Normale** Rappresenta la forza che un vincolo oppone a un corpo (secondo la terza legge della dinamica) Essa è perpendicolare alla superficie del vincolo.

**Tensione** Rappresenta la forza che una corda tesa subisce e, se non ci sono deformazioni, *trasmette costante per tutta la sua lunghezza*

### Forza di attrito

- Attrito statico e dinamico:

$$\vec{F}_{att} = -\mu_{s/d}|\vec{N}|$$

- Attrito aerodinamico:

$$|\vec{D}| = \frac{1}{2}C\rho A v^2$$

### Forza centripeta

$$\vec{F}_c = m \frac{v^2}{R}$$

### Forza di attrazione gravitazionale

$$\vec{F}_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

### Forza elastica (di Hooke)

$$\vec{F}_h = -k\Delta\vec{x}$$

### Teorema dell'impulso

$$\vec{I} = \Delta\vec{p} = m\Delta\vec{v} = \vec{F}\Delta t$$

### 1.2.3 Energia

#### Lavoro

$$L = \int_l \vec{F} \cdot d\vec{x}$$

#### Lavoro con F costante

$$L = \int_l \vec{F} \cdot d\vec{x} = \vec{F} \int_l d\vec{x} = \vec{F}(x_2 - x_1)$$

**Esempio con F non costante (lavoro della forza elastica)**

$$L = \int_l -kx \cdot d\vec{x} = -\frac{1}{2}k\Delta x^2$$

**Energia potenziale**

$$U = m\vec{g}h$$

**Energia cinetica**

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

**Teorema dell'energia cinetica**

$$L_{TOT} = \Delta K$$

**Conservazione dell'energia meccanica**

$$\Delta E_m = \Delta U + \Delta K = 0 \text{ (campi di forze conservative)}$$

$$\Delta E_m = \Delta U + \Delta K = L_{Fnc} \text{ (campi di forze non conservative)}$$

**Potenza media**

$$P_m = \frac{L}{\Delta t}$$

**Potenza istantanea**

$$P_i = \frac{dL}{dt} = \vec{F}d\vec{v}$$

## **2 Termodinamica**

### **2.1 Temperatura**

### **2.2 Gas**

### **2.3 Calore**

### **2.4 Trasformazioni**

#### **2.4.1 Isocora**

#### **2.4.2 Isobara**

#### **2.4.3 Isoterma**

#### **2.4.4 Adiabatica**

### **2.5 Macchina di Carnot**

### **2.6 Entropia e Secondo Principio**

## **3 Fluidi**

### **3.1 Fluidostatica**

### **3.2 Fluidodinamica**

#### **3.2.1 Fluidi Ideali**

#### **3.2.2 Fluidi Reali**

##### **3.2.2.1 Fluidi Newtoniani**

##### **3.2.2.2 Fluidi non Newtoniani**

### 3.3 Tensione superficiale

## 4 Elettromagnetismo

## 5 Onde

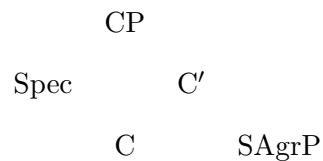
Don't forget to include examples of topicalization. They look like this:

- (1) Topicalization from sentential subject:  
a John<sub>i</sub> [a kltukl [el l-oltoir er ngii<sub>i</sub> a Mary]]  
          **R**-clear COMP **IR**.3S-love P him  
John, (it's) clear that Mary loves (him).

### How to handle topicalization

I'll just assume a tree structure like (2).

- (2) Structure of A' Projections:



### 5.1 Mood

Mood changes when there is a topic, as well as when there is WH-movement.  
*Irrealis* is the mood when there is a non-subject topic or WH-phrase in Comp.  
*Realis* is the mood when there is a subject topic or WH-phrase.