



I.S.I.S. Raffaele del Rosso - Giovanni da Verrazzano

Dispense di fisica

Redatte dal prof. Sbroli Iacopo

per i ragazzi delle terze medie

A.S. 2018-2019

Versione 1 (09/01/2018)

Indice

1	Introduzione	2
2	Basi elementari	3
2.1	Le leggi fisiche	3
2.2	Le grandezze fisiche	3
2.3	Unità di misura	4
2.4	Quesiti	4

Sezione 1

Introduzione

La fisica è lo studio delle leggi fondamentali della natura, espresse in forma matematica. Tramite la fisica, gli scienziati sono stati capaci di descrivere un'immensa moltitudine di fenomeni che si verificano nell'Universo.

Le problematiche trattate dalla fisica sono numerosissime, ed è impossibile farne un elenco completo. Ci accontenteremo di redigere una lista non esaustiva. La fisica è suddivisa in numerose due tronconi:

1. La **fisica classica**, ovvero la fisica che si è sviluppata approssimativamente tra il 1600 e il 1900. La fisica classica può essere suddivisa nelle seguenti branche:
 - 1.1. **L'elettromagnetismo**. La fisica quantifica e giustifica l'esistenza dei fenomeni elettrici e magnetici: tramite le leggi fisiche possiamo capire perché un interruttore può far accendere una lampadina, perché due calamite si attraggono e perché è possibile ascoltare la radio.
 - 1.2. **La meccanica**. Tramite la fisica, **possiamo capire perché gli oggetti cadono**, perché la luna ruota attorno alla Terra e la Terra ruota attorno al Sole tramite precisi ragionamenti matematici.
 - 1.3. **L'ottica**. Tramite la fisica possiamo comprendere il funzionamento delle lenti degli occhiali, dei microscopi e dei telescopi.
 - 1.4. **La termodinamica**. La fisica ci spiega come e quanto **due corpi a contatto si scambiano calore** e in che modo la loro temperatura cambia.
2. La **fisica moderna**, ovvero la fisica che si è sviluppata dal 1900 a oggi. La fisica moderna può essere suddivisa nelle seguenti branche:
 - 2.1. **La relatività generale**. Si tratta di un'importantissima teoria sviluppata dal celebre scienziato tedesco Albert Einstein. Tale teoria afferma che lo spazio e il tempo vengono deformati dalla presenza di massa e di energia. Tramite questa teoria possiamo comprendere il motivo per cui possono esistere i **buchi neri**.
 - 2.2. **Teoria quantistica dei campi**. Si tratta di una teoria provvista di incredibili capacità predittive, che descrive le interazioni tra le particelle che compongono la materia. Tramite questa teoria possiamo capire perché esistono gli atomi, perché il sole brilla, perché esistono elementi radioattivi come l'uranio e tanto altro!

Sezione 2

Basi elementari

2.1 Le leggi fisiche

Le teorie fisiche sono estremamente complesse, per cui non potremo studiarle in modo approfondito sin da subito. Prima di farlo, dobbiamo partire dai fondamenti.

Intanto, è bene precisare che **la fisica è una scienza quantitativa**: le sue predizioni si basano sulle misure. Le quantità misurate in fisica sono dette **grandezze fisiche**. Solo tramite la misura delle grandezze fisiche possiamo descrivere la realtà da un punto di vista matematico.

Facciamo un esempio: la massa e l'energia sono due grandezze fisiche. Dobbiamo fare un trasloco: è necessario portare numerosi oggetti dal piano terra al quarto piano di un palazzo. È chiaro che se devo portare nel nuovo appartamento un libro e un pianoforte **dovrò impiegare molta più energia per portare il pianoforte**, perché esso ha una massa maggiore: possiamo quindi dire che esiste una relazione (**ovvero un'uguaglianza, un'equazione**) che lega massa ed energia. Tanto maggiore è la massa del corpo da trasportare, maggiore sarà l'energia che consumerò per trasportarlo. **Questo è un esempio di legge fisica!**

2.2 Le grandezze fisiche

Alcune grandezze fisiche sono utilizzate comunemente e possono essere misurate con una certa facilità. Per questo motivo, tali grandezze sono state selezionate dai **metrologi** più esperti al mondo come impalcatura per descrivere le **infinite** grandezze fisiche esistenti. I metrologi sono degli scienziati che si occupano dello studio delle grandezze fisiche e delle unità di misura.

Le grandezze fisiche selezionate da questi metrologi sono dette **grandezze fisiche fondamentali**. Le grandezze fondamentali sono 7, ovvero:

1. Lunghezza. Tramite la lunghezza possiamo descrivere numerose proprietà degli oggetti: raggio, diametro (se il corpo ha forma sferica o circolare), altezza (se il corpo è sviluppato in verticale), larghezza (se il corpo è sviluppato in orizzontale). **L'unità di misura delle lunghezze è il metro (m).**
2. Tempo. È difficile descrivere il tempo, se non come la grandezza che si misura tramite uno strumento detto orologio. **L'unità di misura del tempo è il secondo (s).**
3. Massa. Si tratta della quantità di materia contenuta in un corpo. **L'unità di misura della massa è il chilogrammo (kg).**
4. Temperatura. È una misura dell'energia interna di un corpo. **L'unità di misura della temperatura è il kelvin (K), e non il grado celsius!**
5. Quantità di sostanza. È il numero di elementi (molecole o atomi) contenuto in un corpo. **L'unità di misura della quantità di sostanza è la mole.**
6. Intensità di corrente. È il numero di cariche elettriche (elettroni) che attraversa un corpo in un dato tempo. **L'unità di misura dell'intensità di corrente è l'ampere (A).**
7. Intensità luminosa. È una misura del numero di fotoni (particelle di luce) visibili dall'occhio umano che vengono emessi da un corpo. **L'unità di misura dell'intensità luminosa è la candela (cd).**

2.3 Unità di misura

Come potete vedere, **ciascuna grandezza fisica è accompagnata da una unità di misura**. Le unità di misura sono **i valori delle grandezze associati a certi oggetti o fenomeni di riferimento**. Ad esempio, il metro è stato a lungo definito come la lunghezza di una barra di platino e iridio (due metalli) conservata dell'Ufficio dei Pesì e delle Misure a Sèvres (vicino Parigi). Attenzione: **è difficilissimo definire le unità di misura di una grandezza**.

Pensateci voi stessi: cosa potreste utilizzare per misurare le lunghezze? **Un piede? Sarebbe una cattiva idea**: la dimensione dei piedi varia da persona a persona, e soprattutto può cambiare nel corso della vita. Non è neanche facile capire cosa sia esattamente la lunghezza del piede: si parte dal calcagno e si arriva alla punta dell'alluce? Oppure si deve arrivare alla punta del secondo dito?

Questo semplice esempio vi dovrebbe far capire che **la metrologia, ovvero la scienza che studia la definizione delle unità di misura**, non è una scienza così semplice!

In linea di massima, una buona unità di misura deve avere le seguenti caratteristiche:

1. Costanza nel tempo: il valore della grandezza non può mutare col passare delle ore, dei giorni o degli anni!
2. Costanza nello spazio: il valore della grandezza deve essere lo stesso in qualsiasi punto.
3. Univocità interpretativa: la definizione che date non deve poter essere fraintesa.
4. Misurabilità: l'unità di misura che definite deve poter essere misurata in modo semplice.

2.4 Quesiti

Quesito 1: prova a definire una legge fisica che legghi la velocità di un'automobile, la lunghezza del tratto di strada che deve percorrere e il tempo impiegato a percorrerlo. Ricorda che la legge fisica è **un'equazione** che lega alcune grandezze fisiche (in questo caso hai 3 grandezze fisiche: velocità, spazio percorso e tempo trascorso).

Quesito 2: prova a definire delle buone unità di misura della lunghezza, del tempo e della massa e spiega perché le caratteristiche di tali unità di misura soddisfano i criteri elencati poco sopra.

Quesito 3: esistono alcune grandezze dette **derivate**, che possono essere ottenute tramite prodotti o rapporti tra le 7 grandezze fondamentali. Tramite quali grandezze possiamo definire, a tuo parere, la superficie, il volume e la velocità? Quali sono le formule?