

	<p align="center"><b>LICEO STATALE "NICCOLÒ MACHIAVELLI"</b>  <a href="http://www.liceomachiavelli-firenze.edu.it">www.liceomachiavelli-firenze.edu.it</a>          Liceo Classico, Liceo Internazionale Linguistico, Liceo Internazionale Scientifico Liceo delle Scienze Umane, Liceo Economico-Sociale Uffici Amministrativi: Via Santo Spirito, 39 – 50125 Firenze tel. 055-2396302 - fax 055-219178          e-mail: <a href="mailto:fiis00100r@istruzione.it">fiis00100r@istruzione.it</a>          PEC: <a href="mailto:fiis00100r@pec.istruzione.it">fiis00100r@pec.istruzione.it</a></p>	
---	---	---

Indirizzo: Liceo Internazionale Scientifico

Anno scolastico: 2020/2021

Classe: 4 F Insegnante: Stefania Miglio

Libro di testo: J. Walker, *Fisica. Modelli teorici e problem solving*, Voll. 1 e 2 - Pearson

Materiale disponibile sulla piattaforma Teams, nel canale di fisica.

### **PROGRAMMA DI FISICA**

#### **LA GRAVITAZIONE**

Cronologia dei passi per giungere alla legge di gravitazione universale attraverso i secoli: dalle intuizioni degli antichi a Tycho Brahe, da Keplero a Newton attraverso Galileo.

La legge di gravitazione universale di Newton per punti materiali e per corpi sferici. Esperimento di Cavendish per determinare il valore di G. Massa inerziale e massa gravitazionale: il principio di equivalenza. Le leggi di Keplero dei moti orbitali. Le leggi di Keplero spiegate attraverso la legge di Newton (seconda e terza con dimostrazione). Energia potenziale gravitazionale. Velocità di fuga. Satelliti geostazionari e effetto fionda gravitazionale.

#### **DINAMICA DEI FLUIDI**

Ripasso sulle leggi della statica dei fluidi. Definizione di fluido ideale e reale. Condizioni di stazionarietà. Equazione di continuità e portata. Equazione di Bernoulli. Casi particolari dell'equazione di Bernoulli. La legge di Torricelli. Effetto Magnus e portanza. Effetto Venturi. Legge di Stokes e velocità limite.

#### **TERMOLOGIA**

Temperatura e sua misura. Parametri di stato ed equilibrio termico. Principio zero della termodinamica. Scale termometriche: Celsius e Kelvin. Le leggi dei gas ed equazione di stato dei gas perfetti.

Teoria cinetica dei gas. Il modello di gas perfetto. Origine della pressione esercitata da un gas. Gradi di libertà di una molecola. Velocità quadratica media. Energia e temperatura. Principio di equipartizione dell'energia. Energia interna di un gas perfetto.

Il calore. Dal calorico alla caloria. Esperimento di Joule ed equivalente meccanico della caloria. La relazione fondamentale della calorimetria. Calore specifico e capacità termica.

#### **TERMODINAMICA**

Introduzione alla termodinamica. Sistemi termodinamici e ambiente. Stato di equilibrio termodinamico e piano di Clapeyron. Trasformazioni termodinamiche reali e quasi statiche. Il primo principio della termodinamica. Energia interna come funzione di stato. Trasformazione reversibile ideale. Trasformazione isobara. Lavoro e diagramma di Clapeyron. Trasformazioni isoterme e adiabatiche e loro confronto. Trasformazioni cicliche. Calore specifico molare a pressione costante. Trasformazione isocora. Calore specifico molare a volume costante. Relazione di Mayer (gas monoatomico).

	<b>LICEO STATALE "NICCOLÒ MACHIAVELLI"</b> <a href="http://www.liceomachiavelli-firenze.edu.it">www.liceomachiavelli-firenze.edu.it</a> Liceo Classico, Liceo Internazionale Linguistico, Liceo Internazionale Scientifico Liceo delle Scienze Umane, Liceo Economico-Sociale Uffici Amministrativi: Via Santo Spirito, 39 – 50125 Firenze tel. 055-2396302 - fax 055-219178 e-mail: <a href="mailto:fiis00100r@istruzione.it">fiis00100r@istruzione.it</a> PEC: <a href="mailto:fiis00100r@pec.istruzione.it">fiis00100r@pec.istruzione.it</a>	
---	--	---

Secondo principio della termodinamica: enunciati di Clausius e Kelvin e loro equivalenza (con dimostrazione). Macchine termiche. Rendimento di una macchina termica. I cicli termodinamici. Il ciclo di Carnot e il rendimento ideale. Trasformazioni reversibili e irreversibili. Teorema di Carnot e il massimo rendimento. Macchine frigorifere.

Introduzione all'entropia. Definizione macroscopica di entropia. Entropia come funzione di stato. Macchine termiche reversibili e entropia dell'universo. Macchine termiche reali ed entropia. Entropia e secondo principio della termodinamica. L'entropia come misura della "qualità dell'energia". Ordine, disordine, entropia. L'entropia dal punto di vista microscopico: macrostati e microstati (materiale fornito dal docente). La morte termica dell'universo. Formula di Boltzmann. Terzo principio della termodinamica (o teorema di Nernst). Impossibilità del raggiungimento dello zero assoluto.

## **ONDE**

Caratteristiche generali delle onde. Definizione di fenomeno ondulatorio. Onde trasversali e longitudinali. Rappresentazione spaziale e temporale di un'onda. Ampiezza, lunghezza d'onda, periodo e frequenza. Onde su una corda. La funzione d'onda armonica. Le onde sonore: velocità di propagazione e la frequenza di un'onda sonora. Intensità del suono e livello di intensità. L'effetto Doppler. Interferenza. Il muro del suono. Onde stazionarie in una corda e in una canna, sia chiusa ad un estremo sia aperta a entrambi gli estremi.

Ottica fisica. La luce: natura corpuscolare e natura ondulatoria. La velocità della luce nel vuoto. L'esperimento di Fizeau. Principio di Huygens – Fresnel. L'esperimento di Young della doppia fenditura. Reticolo di diffrazione e diffrazione a raggi x. Modello corpuscolare newtoniano e modello ondulatorio di Huygens a confronto.

## **ELETTROSTATICA**

Introduzione all'elettrostatica. Fenomeni di elettrizzazione: strofinio, contatto, induzione elettrostatica. Conduttori e dielettrici. Polarizzazione di un dielettrico. Legge di Coulomb. Richiami sui versori. Confronto fra interazione gravitazionale ed elettrostatica nell'atomo di idrogeno. Densità di carica. Distribuzione di carica su una sfera. Il campo elettrico. Linee di campo. Proprietà ed esempi. Il principio di sovrapposizione. Flusso di un vettore. Flusso del campo elettrico. Teorema di Gauss e sue applicazioni. Applicazioni del teorema di Gauss: campo generato da una carica puntiforme, da un filo indefinito uniformemente carico, da una lastra indefinita uniformemente carica, il campo di un condensatore a facce piane e parallele (due lamine uniformemente cariche affacciate), il campo di una sfera conduttrice uniformemente carica e confronto con il campo generato da una sfera dielettrica uniformemente carica. Lo schermo elettrostatico: gabbia di Faraday e il potere delle punte: il parafulmine. Campo alla superficie di un conduttore: il teorema di Coulomb.

Energia potenziale elettrica, potenziale, relazione tra campo elettrico e potenziale elettrostatico. Superfici equipotenziali.

*N.B. Per ogni argomento affrontato sono stati svolti diversi esercizi e problemi (solo il modulo sulla teoria cinetica dei gas e l'entropia sono stati svolti principalmente sul piano teorico).*

Firenze, 09 Giugno 2021

L'insegnante

Stefania Miglio