

Liceo Scientifico "G. Marconi"

Anno scolastico **2022-23**

Classe **IV^AD SCIENZE APPLICATE**

Programma finale di **MATEMATICA**

Prof. Loffredo Giorgio

Testo: Il nuovo Amaldi per i licei scientifici, blu Vol. 2

Autore: U. Amaldi

Ed. Zanichelli

Modulo 3 - Oscillazioni e Onde

Unità 3.1 – Le onde ed il suono

Prerequisiti

- 1. Concetti di moto periodico, periodo e frequenza**
- 2. Proprietà delle forze elastiche**
- 3. Significato di un diagramma orario**
- 4. Caratteristiche del moto armonico**
- 5. Funzioni goniometriche**
- 6. Proprietà dei logaritmi**

Contenuti

- Moti ondulatori (*)
- Onde periodiche (*)
- Caratteristiche delle onde sonore (*)
- Effetto Doppler (*)
- Onde armoniche (*)
- Sovrapposizione e interferenza tra onde (*)
- Onde stazionarie (*)

Obiettivi - conoscenze

Distinguere tra onde impulsive e periodiche, caratterizzare le onde armoniche

Distinguere tra onde trasversali e longitudinali

Principio di sovrapposizione e sue conseguenze

Distinguere fra proprietà di suoni, infrasuoni e ultrasuoni

Concetti di altezza, intensità e timbro di un suono

Definizione di onda stazionaria e concetto di risonanza

Obiettivi - competenze

1. Applicare la relazione tra lunghezza d'onda, frequenza e velocità di propagazione, e utilizzare la funzione d'onda per risolvere problemi sulle onde meccaniche
2. Applicare le condizioni di interferenza costruttiva e distruttiva
3. Distinguere fra proprietà di suoni, infrasuoni e ultrasuoni
4. Concetti di altezza, intensità e timbro di un suono

5. Definizione di onda stazionaria e concetto di risonanza

Unità 3.2 - La natura della luce

Prerequisiti

7. *Grandezze caratteristiche di un'onda armonica e relazioni tra di esse*
8. *Funzione d'onda*
9. *Geometria dei triangoli e funzioni goniometriche*
10. *Caratteristiche fenomenologiche dell'interferenza e della diffrazione*

Contenuti

1. Luce: natura corpuscolare e natura ondulatoria (*)
2. Velocità della luce (*)
3. Colori
4. Energia della luce
5. Interferenza della luce (*)
6. Esperimento della doppia fenditura di Young (*)
7. Interferenza per doppia riflessione
8. Diffrazione della luce (*)

Obiettivi - conoscenze

Condizioni per osservare interferenza e diffrazione della luce

Caratteristiche delle figure di interferenza e di diffrazione

Obiettivi - competenze

6. Risolvere problemi sull'interferenza della luce riflessa su una pellicola sottile
7. Analizzare figure di interferenza prodotte da interferometri e figure di diffrazione prodotte da fenditure e reticoli

Modulo 4 - Fenomeni elettrici e magnetici

Unità 4.1 – La carica elettrica e la legge di Coulomb

Prerequisiti

11. *Struttura atomica della materia*
12. *Principi della dinamica*
13. *Eseguire operazioni su vettori*

Contenuti

1. Carica elettrica (*)
2. Isolanti e conduttori (*)
3. Legge di Coulomb (*)
4. Polarizzazione degli isolanti (*)

Obiettivi - conoscenze

Interazione tra i due tipi di cariche

Principio di conservazione della carica elettrica

Proprietà di conduttori e isolanti

Proprietà della forza elettrica e confronto tra questa e forza di gravità

Obiettivi - competenze

8. Applicare la legge di Coulomb
9. Determinare il campo elettrico in un punto in presenza di più cariche sorgenti

Unità 4.2 - Forze e campi elettrici

Prerequisiti

14. Struttura atomica della materia

15. Carica elettrica

16. Eseguire operazioni su vettori

17. Campo vettoriale

Contenuti

5. Campo elettrico (*)
6. Linee di campo elettrico (*)
7. Flusso di un campo vettoriale (*)
8. Flusso del campo elettrico e teorema di Gauss (*)
9. Campo elettrico generato da un piano infinito di carica (*)
10. Campi elettrici di altre distribuzioni di carica simmetriche (*)
11. Calcolo dei campi elettrici del filo infinito e della sfera di carica (*)

Obiettivi - conoscenze

Concetto di campo elettrico

Caratteristiche del campo elettrico di una carica puntiforme

Caratteristiche dei campi generati da conduttori carichi all'equilibrio

Obiettivi – competenze

10. Sfruttare il teorema di Gauss per determinare i campi elettrici generati da particolari distribuzioni di cariche

Unità 4.3 – Il potenziale elettrico

Prerequisiti

18. Concetti di carica, campo elettrico, lavoro ed energia

19. Legge di Coulomb

20. Forze conservative e principio di conservazione dell'energia meccanica

21. Proprietà di conduttori carichi all'equilibrio

22. Proprietà dei dielettrici

23. Teorema di Gauss

Contenuti

1. Energia potenziale elettrica e potenziale elettrico (*)
2. Circuitazione del campo elettrico (*)
3. Superfici equipotenziali (*)

Obiettivi - conoscenze

Concetto di potenziale elettrico

Concetto di energia potenziale

Significato della circuitazione del campo elettrico

Obiettivi - competenze

11. Applicare il principio di conservazione dell'energia elettrica a problemi riguardanti l'interazione elettrica

Unità 4.4 – I conduttori carichi

Prerequisiti

24. Carica elettrica

25. Energia potenziale elettrica

26. Potenziale elettrico

Contenuti

12. Equilibrio elettrostatico dei conduttori (*)
13. Equilibrio elettrostatico di due sfere conduttrici cariche (*)
14. Capacità elettrostatica (*)
15. Condensatore piano (*)
16. Condensatori in parallelo ed in serie (*)
17. Energia di un condensatore (*)

Obiettivi - conoscenze

Proprietà di conduttori e isolanti
Caratteristiche dei condensatori piani e delle relative connessioni
Campi generati da conduttori carichi all'equilibrio

Obiettivi - competenze

12. Individuare le configurazioni di equilibrio per conduttori carichi
13. Determinare la capacità equivalente di un circuito
14. Determinare l'energia immagazzinata da un sistema di condensatori

Unità 4.5 – I circuiti elettrici

Prerequisiti

- 27. Struttura atomica della materia*
- 28. Proprietà dei conduttori*
- 29. Concetti di carica elettrica, campo elettrico e potenziale elettrico*
- 30. Relazione tra lavoro della forza elettrica e differenza di potenziale*
- 31. Nozioni di capacità di un condensatore*

Contenuti

- Corrente elettrica (*)
- Resistenza e leggi di Ohm (*)
- Energia e potenza nei circuiti elettrici (*)
- Leggi di Kirchhoff (*)
- Resistenze in serie e in parallelo (*)
- Trasformazione dell'energia nei circuiti elettrici
- Circuiti RC

Obiettivi - conoscenze

Concetto di corrente elettrica
Definizione e proprietà della resistenza elettrica di un conduttore
Funzioni di un generatore elettrico
Teoremi di Kirchhoff per l'analisi dei circuiti elettrici
Proprietà dei circuiti RC
Descrizione macroscopica e cause microscopiche dell'effetto Joule

Obiettivi - competenze

15. Schematizzare un circuito elettrico
16. Applicare le leggi di Ohm e la relazione tra la resistività di un materiale e la temperatura
17. Determinare la resistenza equivalente di un circuito
18. Calcolare l'intensità di corrente in un circuito e nei suoi rami

19. Calcolare la potenza erogata da un generatore e quella assorbita dai diversi elementi ohmici di un circuito

Unità 4.6 – La conduzione elettrica nella materia

Prerequisiti

32. Struttura atomica della materia

33. Proprietà dei conduttori

34. Concetti di carica elettrica e corrente elettrica

Contenuti

- Corrente elettrica nei metalli (*)
- Estrazione di elettroni da un metallo
- Corrente elettrica nelle soluzioni elettrolitiche
- Pile (*)
- Corrente elettrica nei gas

Obiettivi - conoscenze

Modalità di conduzione della corrente elettrica nella materia

Caratteristiche strutturali di una pila

Obiettivi - competenze

20. Individuare l'adeguata implementazione operativa nei problemi di conduzione elettrica nella materia

Unità 4.7 – Fenomeni magnetici fondamentali

Prerequisiti

35. Concetti di carica elettrica, campo elettrico, corrente

36. Grandezze fondamentali del SI e grandezze derivate

37. Significato delle linee di campo

38. Eseguire operazioni su vettori

Contenuti

- Interazioni magnete-corrente e corrente-corrente
- Campo magnetico (*)
- Forza magnetica esercitata su una carica in movimento (*)
- Moto di particelle cariche in un campo magnetico uniforme (*)
- Applicazioni della forza magnetica su particelle cariche

Obiettivi - conoscenze

Sorgenti di campo magnetico

Confronto tra poli magnetici e cariche elettriche

Proprietà del campo magnetico terrestre

Interazione magnetica tra correnti elettriche

Obiettivi - competenze

21. Determinare la forza agente su un filo percorso da corrente o su una carica elettrica in moto in un campo magnetico uniforme

22. Determinare le variabili del moto circolare uniforme di una carica elettrica in un campo magnetico

Unità 4.8 - Magnetismo

Prerequisiti

39. Concetti di carica elettrica, campo elettrico, corrente

40. Grandezze fondamentali del SI e grandezze derivate

41. Campo magnetico

42. Circuitazione di un campo vettoriale

Contenuti

- Flusso del campo magnetico (*)
- Circuitazione del campo magnetico (*)
- Campi magnetici con simmetrie particolari
- Momento delle forze magnetiche su una spira (*)
- Motori elettrici ed altri dispositivi azionati da forze magnetiche
- Materiali ferromagnetici

Obiettivi - conoscenze

Interazione magnetica tra correnti elettriche

Proprietà dei campi magnetici generati da fili rettilinei, spire e solenoidi percorsi da corrente

Principio di funzionamento di un motore elettrico

Caratteristiche dei materiali diamagnetici, paramagnetici e ferromagnetici

Obiettivi - competenze

23. Applicare la legge che descrive l'interazione tra fili rettilinei percorsi da corrente

24. Determinare il campo magnetico prodotto in un punto dalla corrente che scorre in un filo rettilineo o in un solenoide

25. Sfruttare il teorema di Ampere per determinare i campi magnetici generati da particolari distribuzioni di corrente

