

**8. LA SCOMPOSIZIONE IN FATTORI (ripetizione)**

La scomposizione in fattori dei polinomi

Il MCD e il mcm fra polinomi

**9. LE FRAZIONI ALGEBRICHE**

Le frazioni algebriche

Il calcolo con le frazioni algebriche

**10. LE EQUAZIONI LINEARI**

Le identità

Le equazioni

I principi di equivalenza

Le equazioni numeriche intere

Equazioni e problemi

Le equazioni fratte

Le equazioni letterali intere

**11. LE DISEQUAZIONI LINEARI**

Le disequazioni numeriche

Le disequazioni

Le disequazioni intere

I sistemi di disequazioni

Le equazioni con i valori assoluti

Le disequazioni con i valori assoluti

Lo studio del segno di un prodotto

Le disequazioni fratte

**13. I SISTEMI LINEARI**

I sistemi di due equazioni in due incognite

Il metodo di sostituzione

I sistemi determinati, impossibili, indeterminati

Il metodo del confronto

Il metodo di riduzione

Le matrici e i determinanti

Il metodo di Cramer

I sistemi di tre equazioni in tre incognite

Il metodo di Cramer-Sarrus per i sistemi  $3 \times 3$

I sistemi letterali e numerici fratti

Sistemi lineari e problemi

**14. I RADICALI**

I numeri reali

Le radici quadrate e le radici cubiche

La radice ennesima

La semplificazione ed il confronto di radicali

**15. LE OPERAZIONI CON I RADICALI**

La moltiplicazione e la divisione di radicali

Il trasporto di un fattore dentro o fuori del segno di radice

La potenza e la radice di un radicale, i radicali doppi

L'addizione e la sottrazione di radicali

La razionalizzazione del denominatore di una frazione

Le espressioni irrazionali

Le equazioni, i sistemi e le disequazioni con coefficienti irrazionali

Le potenze con esponente razionale

**16. IL PIANO CARTESIANO E RETTA**

I punti e i segmenti

La distanza fra due punti ed il punto medio

L'equazione di una retta passante per l'origine

L'equazione esplicita di una retta

**17. LE EQUAZIONI DI SECONDO GRADO E LA PARABOLA**

Le equazioni di secondo grado

La risoluzione di un'equazione di secondo grado  
La funzione quadratica e la parabola  
Le relazioni fra le radici ed i coefficienti  
La scomposizione di un trinomio di secondo grado  
Le equazioni di secondo grado e i problemi

**18. LE APPLICAZIONI DELLE EQUAZIONI DI SECONDO GRADO**

Le equazioni fratte  
Le equazioni ed i problemi  
Le equazioni parametriche  
Le equazioni di grado superiore al secondo

**G2. I TRIANGOLI (ripetizione)**

**G3. PERPENDICOLARI E PARALLELE (ripetizione)**

**G4. I PARALLELOGRAMMI E I TRAPEZI**

Il parallelogramma  
Il rettangolo  
Il rombo  
Il quadrato  
Il trapezio  
L corrispondenze in un fascio di rette parallele

**G5. LA CIRCONFERENZA**

I luoghi geometrici  
La circonferenza e il cerchio  
I teoremi delle corde  
Le circonferenze e le rette  
Le posizioni reciproche fra due circonferenze  
Gli angoli alla circonferenza

**G6. I POLIGONI INSCRITTI E CIRCOSCRITTI**

I poligoni inscritti  
I poligoni circoscritti  
I triangoli e i punti notevoli  
I quadrilateri inscritti e circoscritti  
I poligoni regolari

**G7. LE SUPERFICI EQUIVALENTI E LE AREE**

L'equivalenza di superfici  
L'equivalenza di parallelogrammi  
I triangoli e l'equivalenza  
L'equivalenza fra un poligono circoscritto e un triangolo  
La costruzione di poligoni equivalenti  
La misura delle aree dei poligoni  
Problemi di riepilogo

**G8. I TEOREMI DI EUCLIDE E DI PITAGORA**

Il primo teorema di Euclide  
Il teorema di Pitagora  
Applicazioni del teorema di Pitagora  
Il secondo teorema di Euclide  
Problemi di riepilogo

**G10. SIMILITUDINE**

La similitudine ed i triangoli  
I criteri di similitudine dei triangoli

R.C. 8 giugno 2019

Prof.ssa Santa PICCOLO

\_\_\_\_\_  
Gli studenti

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## 7. LA VELOCITA'

- Il punto materiale in movimento
- I sistemi di riferimento
- Il moto rettilineo
- La velocità media
- Il calcolo dello spostamento e del tempo
- Il grafico spazio-tempo
- Il moto rettilineo uniforme
- La legge oraria del moto uniforme
- Calcolo della posizione e del tempo nel moto uniforme
- Esempi di grafici spazio-tempo e velocità-tempo
- Dal grafico velocità-tempo al grafico spazio-tempo

## 8. L'ACCELERAZIONE

- Il moto vario su una retta
- La velocità istantanea
- L'accelerazione media
- Il grafico velocità-tempo
- Il moto rettilineo uniformemente accelerato con partenza da fermo
- Il calcolo del tempo
- Il moto rettilineo uniformemente accelerato con partenza in velocità
- Esempi di grafici spazio-tempo e velocità-tempo
- Calcolo dello spazio percorso a partire da un grafico  $v-t$
- La legge velocità-spazio
- Il lancio verticale verso l'alto

## 9. I MOTI NEL PIANO

- Vettore posizione e vettore spostamento
- Vettore velocità e il vettore accelerazione
- La composizione dei moti
- Il moto circolare uniforme
- La velocità angolare
- L'accelerazione centripeta
- Il moto armonico

- Il grafico spazio-tempo del moto armonico
- La legge oraria del moto armonico
- La velocità istantanea ed il grafico velocità-tempo del moto armonico
- L'accelerazione nel moto armonico

## 10. I PRINCIPI DELLA DINAMICA E LA RELATIVITA' GALILEIANA

- Il primo principio della dinamica
- I sistemi di riferimento inerziali
- Il principio di relatività galileiana
- Forza, accelerazione e massa
- Il secondo principio della dinamica
- Le proprietà della forza-peso
- I sistemi di riferimento non inerziali e le forze apparenti
- Il terzo principio della dinamica

## 11. APPLICAZIONI DEI PRINCIPI DELLA DINAMICA

- La lungo un piano inclinato
- L'effetto dell'attrito sul moto lungo il piano inclinato
- Il diagramma delle forze per un sistema di corpi in movimento
- Il moto di un proiettile lanciato orizzontalmente
- Il moto di un proiettile con velocità iniziale obliqua
- La forza centripeta e la forza centrifuga apparente
- Il moto armonico di una massa attaccata ad una molla
- Il moto armonico di un pendolo

## 12. IL LAVORO E L'ENERGIA

- Il lavoro di una forza
- La definizione di lavoro nel caso generale
- Il lavoro di una forza costante
- La potenza
- L'energia cinetica
- Le forze conservative e l'energia potenziale
- L'energia potenziale della forza-peso

- L'energia potenziale elastica
- La conservazione dell'energia meccanica
- Le forze non conservative e il teorema lavoro-energia

**PROBLEMI MODELLO relativi ai capitoli del libro di testo**

**UGO AMALDI**

**DALLA MELA DI NEWTON AL BOSONE DI HIGGS PLUS**

**VOL. 1+2**

**ZANICHELLI**

R.C. 8 giugno 2019

Prof.ssa Santa Piccolo

---

Gli studenti della II\_D

---

---

---

**CAP 3. SUCCESSIONI E PROGRESSIONI**

Successioni numeriche

Progressioni aritmetiche

Progressioni geometriche

**CAP 8. L'IPERBOLE**

L'iperbole e la sua equazione

Le posizioni di una retta rispetto a un'iperbole

Come determinare l'equazione di una iperbole

L'iperbole traslata

L'iperbole equilatera

La funzione omografica

**CAP 10-11. ESPONENZIALI E LOGARITMI**

Le potenze con esponente reale

La funzione esponenziale

Le equazioni esponenziali

Le disequazioni esponenziali

La definizione di logaritmo

Le proprietà dei logaritmi

La funzione logaritmica

Le equazioni logaritmiche

Le disequazioni logaritmiche

Le equazioni e disequazioni esponenziali risolubili con i logaritmi

Equazioni e disequazioni logaritmiche risolvibili solo graficamente

I sistemi con equazioni o disequazioni esponenziali e logaritmiche

Domini di funzioni con esponenziali e logaritmi

La risoluzione grafica di equazioni e disequazioni

**CAP 12. LE FUNZIONI GONIOMETRICHE**

*RIPETIZIONE dal III anno:*

La misura degli angoli

Le funzioni seno e coseno

La funzione tangente

Le funzioni secante e cosecante

La funzione cotangente

Le funzioni goniometriche di angoli particolari

Gli angoli associati

Le funzioni goniometriche inverse

Funzioni goniometriche e trasformazioni geometriche

**CAP 13. LE FORMULE GONIOMETRICHE**

Le formule di addizione e sottrazione

Le formule di duplicazione

Le formule di bisezione

Le formule parametriche

Le formule di prostaferesi e di Werner

**CAP 14. LE EQUAZIONI E LE DISEQUAZIONI GONIOMETRICHE**

Le equazioni goniometriche elementari

Le equazioni lineari in seno e coseno

Le equazioni omogenee di secondo grado in seno e coseno

I sistemi di equazioni goniometriche

Disequazioni goniometriche

**CAP 15. LA TRIGONOMETRIA**

I teoremi sui triangoli rettangoli  
La risoluzione dei triangoli rettangoli  
L'area di un triangolo  
Il teorema della corda  
Il teorema dei seni  
Il teorema del coseno  
La risoluzione dei triangoli qualunque  
Problemi con equazioni, disequazioni e funzioni  
Applicazioni alla geometria solida

**CAP 16. I NUMERI COMPLESSI**

La definizione di un numero complesso  
Operazioni con i numeri complessi  
I numeri immaginari  
La forma algebrica di un numero complesso  
Il modulo di un numero complesso  
I numeri complessi coniugati e complessi opposti  
Il calcolo con i numeri immaginari  
Il calcolo con i numeri complessi in forma algebrica  
Vettori e numeri complessi  
Il piano di Gauss  
Le coordinate polari  
La forma trigonometrica di un numero complesso  
Operazioni con i numeri complessi in forma trigonometrica  
Le radici n-esime dell'unità  
Le radici n-esime di un numero complesso

La risoluzione delle equazioni in  $\mathbb{C}$

Forma esponenziale di un numero complesso

**CAP 18. LE TRASFORMAZIONI GEOMETRICHE**

Le trasformazioni geometriche  
Trasformare grafici  
Punti e figure unite  
La composizione di trasformazioni  
Isometrie  
La traslazione  
La rotazione  
La simmetria centrale  
La simmetria assiale  
La glissosimmetria  
Le isometrie  
L'omotetia  
La similitudine  
Le affinità  
Le dilatazioni

**CAP 19. GEOMETRIA EUCLIDEA NELLO SPAZIO**

Punti, rette e piani nello spazio  
Il teorema delle tre perpendicolari  
Il teorema di Talete nello spazio  
I poliedri  
I solidi di rotazione  
Le aree dei solidi notevoli  
L'estensione e l'equivalenza dei solidi  
Il principio di Cavalieri  
I volumi dei solidi notevoli

**CAP 20. CALCOLO COMBINATORIO**

Disposizioni  
Permutazioni  
Combinazioni

Binomio di Newton

**CAP a2. PROBABILITA'**

Eventi

Concezione classica della probabilità

Somma logica di eventi

Probabilità condizionata

Prodotto logico di eventi

Teorema di Bayes

Concezione statistica della probabilità

**ESERCIZI GUIDA** DI OGNI CAPITOLO DEL  
LIBRO DI TESTO

Bergamini-Barozzi-Trifone

Manuale di Matematica Blu 2.0

Vol. 3A – 3B – 4A

Reggio Calabria, 8 giugno 2019

Prof.ssa Piccolo Santa

---

Gli alunni

---

---

---

---

**MATEMATICA**

LIBRO DI TESTO:

M. BERGAMINI - G. BAROZZI - A. TRIFONE  
MANUALE DI MATEMATICA BLU 2.0 - VOL. 4A - 4B - 5  
ZANICHELLI

BERGAMINI - BAROZZI - MELEGARI  
LA SECONA PROVA DI MATEMATICA E FISICA  
ZANICHELLI

LA GEOMETRIA ANALITICA NELLO SPAZIO

Ripasso del IV anno:

Le coordinate cartesiane nello spazio. I punti. La distanza tra due punti. Il punto medio di un segmento. Vettori nello spazio, componenti cartesiane, vettori paralleli e perpendicolari. Il piano. L'equazione cartesiana del piano. Casi particolari. Condizioni di parallelismo e di perpendicolarità tra piani. Distanza di un punto da un piano. La retta. L'equazione cartesiana della retta. Le equazioni parametriche della retta. Retta passante per due punti. Condizioni di parallelismo e perpendicolarità tra rette. Condizioni di allineamento. Retta come intersezione di due piani. Condizioni di parallelismo e perpendicolarità tra piano e retta. La superficie sferica. Posizione reciproca tra una sfera ed un piano, piano tangente. Quesiti di geometria analitica nello spazio.

FUNZIONI E LORO PROPRIETA'

Approfondimento del programma del IV anno

Funzioni reali di una variabile reale. Definizione. Classificazione. Dominio. Zeri e segno. Grafici delle funzioni e trasformazioni geometriche (traslazioni, simmetrie, dilatazioni). Grafico di  $y = f^2(x)$   $y = \sqrt{f(x)}$   $y = \frac{1}{f(x)}$ . Funzioni iniettive, suriettive, biunivoche. Funzioni crescenti, decrescenti, monotone. Funzioni periodiche. Funzioni pari e dispari. Proprietà delle principali funzioni trascendenti: esponenziale, logaritmica, seno, coseno, tangente. Funzione inversa. Funzione composta. Esercizi e quesiti esame di Stato.

LIMITI DI FUNZIONI

Insiemi di numeri reali. Intervalli, intorno di un punto, intorno di infinito, insiemi limitati e illimitati, estremi di un insieme, estremi di una funzione, punti isolati, punti di accumulazione. Definizione e significato e verifica del  $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = l$ . Funzioni continue. Limite per eccesso e per difetto. Limite destro e sinistro. Definizione e significato e verifica del  $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \infty$ . Limiti destro e sinistro infiniti. Asintoti verticali. Definizione e significato e verifica del  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = l$ . Limiti per eccesso e per difetto. Asintoti orizzontali. Definizione e significato e verifica del  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \infty$ . Teorema di unicità del limite. Teorema della permanenza del segno. Teorema del confronto. Dimostrazioni dei teoremi. Esercizi e quesiti degli esami di Stato.

IL CALCOLO DEI LIMITI

Le operazioni con i limiti, limiti di funzioni elementari, limite della somma, limite del prodotto e del quoziente. Limite della potenza  $[f(x)]^{g(x)}$ . Limite delle funzioni composte. Le forme indeterminate ed il



calcolo del limite. I limiti notevoli  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x)}{x} = 1$        $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos(x)}{x} = 0$        $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos(x)}{x^2} = \frac{1}{2}$        $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$   
e  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{x} = 1$        $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x} = 1$        $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+x)^k - 1}{x} = k$ .

Le funzioni continue. Continuità della funzione inversa. Massimo e minimo assoluto. Il teorema Weierstrass. Il teorema dei valori intermedi. Il teorema di esistenza degli zeri. I punti di discontinuità di una funzione. La ricerca degli asintoti: orizzontali, verticali e obliqui. Il grafico probabile di una funzione. Esercizi e quesiti dell'esame di Stato.

#### LE SUCCESSIONI E LE SERIE

La successione numerica. La rappresentazione. Progressioni aritmetiche e geometriche. Le successioni monotone. Le successioni limitate e illimitate. Il limite di una successione. Successioni divergenti, convergenti e indeterminate. Teorema del confronto. Limite delle successioni monotone. Le progressioni aritmetiche ed il loro limite. Le progressioni geometriche ed il loro limite. Il principio di induzione. Serie. Serie convergenti, divergenti ed indeterminate serie geometriche. Esercizi e quesiti dell'esame di Stato.

#### LA DERIVATA DI UNA FUNZIONE

Il problema della tangente. Il rapporto incrementale. La derivata di una funzione. Il calcolo della derivata con la definizione. Derivata e velocità di variazione. Derivata sinistra e derivata destra. Continuità e derivabilità. Derivate fondamentali. I teoremi sul calcolo delle derivate. Operazioni con le derivate. Derivata di una funzione composta. Derivata di  $[f(x)]^{g(x)}$ . Derivata della funzione inversa. Le derivate di ordine superiore al primo. Retta tangente al grafico di una funzione. Punti stazionari. Retta normale. Grafici tangenti. Punti di non derivabilità. Le applicazioni alla fisica: velocità, accelerazione e intensità di corrente. Il differenziale di una funzione e la sua interpretazione geometrica. Applicazioni del differenziale nel calcolo del valore approssimato di  $f(x + \Delta x)$ . Esercizi e quesiti dell'esame di Stato.

#### TEOREMI DEL CALCOLO DIFFERENZIALE

Teorema di Rolle e dimostrazione. Teorema di Lagrange. Criterio di derivabilità. Funzioni crescenti e decrescenti e derivate. Teorema di Cauchy. Teorema di De l'Hopital e le applicazioni al calcolo delle forme indeterminate. Esercizi e quesiti.

#### I MASSIMI, I MINIMI E I FLESSI

Massimi e minimi assoluti. Massimi e minimi relativi. Concavità. Flessi. Ricerca dei massimi e minimi relativi con la derivata prima. Punti stazionari di flesso orizzontale. Flessi e derivata seconda. Massimi, minimi, flessi orizzontali e derivate successive. Problemi di ottimizzazione. Esercizi e quesiti dell'esame di Stato.

#### STUDIO DELLE FUNZIONI

Lo studio di una funzione. Funzioni polinomiali. Funzioni razionali fratte. Funzioni irrazionali. Funzioni esponenziali. Funzioni logaritmiche. Funzioni goniometriche. Funzione inverse delle funzioni goniometriche. Funzioni con valori assoluti. Funzioni definite a tratti. Grafici di una funzione e della sua derivata. Dal grafico di una funzione a quello della sua derivata. Dal grafico della derivata a quello della funzione. Esempi ed esercizi. Risoluzione approssimata di una equazione. Separazione delle radici. Approssimazione delle radici: metodo di bisezione e stima dell'errore. Problemi con le funzioni.

#### GLI INTEGRALI INDEFINITI

Le primitive. Interpretazione geometrica. L'integrale indefinito. Condizione sufficiente di integrabilità. Le proprietà dell'integrale indefinito. Gli integrali indefiniti immediati. L'integrale delle funzioni la cui primitiva è una funzione composta. L'integrazione per sostituzione. L'integrazione per sostituzione con le formule parametriche. L'integrazione di particolari funzioni irrazionali. L'integrazione per parti. L'integrazione di funzioni razionali fratte. Problemi con gli integrali indefiniti.

GLI INTEGRALI DEFINITI

Il problema delle aree. La definizione generale di integrale definito. Trapezoide. Integrale definito di una funzione continua positiva o nulla. Integrale definito di una funzione continua di segno qualsiasi. Definizione generale di integrale definito. Le proprietà dell'integrale definito. Il teorema della media. Il valor medio. La funzione integrale. Il teorema fondamentale del calcolo integrale. Il calcolo dell'integrale definito. Calcolo delle aree: area compresa tra una curva e l'asse x, area compresa tra due curve, area del segmento parabolico, area compresa tra una curva e l'asse y. Calcolo dei volumi: volume di un solido di rotazione intorno all'asse x. Il volume del cono e della sfera. Volume di un solido di rotazione intorno all'asse y. La lunghezza di un arco di curva. L'area di una superficie di rotazione. Gli integrali impropri. L'integrale di una funzione con un numero finito di punti di discontinuità in un intervallo chiuso e limitato. L'integrale di una funzione in un intervallo illimitato. Applicazioni degli integrali alla fisica: spazio, velocità e accelerazione, lavoro di una forza, quantità di carica. Integrazione numerica. Il metodo dei rettangoli. Esercizi e quesiti dell'esame di Stato.

CALCOLO COMBINATORIO.

Raggruppamenti. Disposizioni semplici e con ripetizione. Permutazioni semplici e con ripetizione. Funzione fattoriale. Combinazioni semplici e con ripetizione. Coefficienti binomiali. Binomio di Newton. Quesiti esami di Stato.

PROBABILITÀ

Eventi. Definizione classica di probabilità. Probabilità e calcolo combinatorio. Somma logica di eventi. Probabilità condizionata. Prodotto logico di eventi. Teorema di Bayes. Concezione statistica di probabilità. Legge empirica del caso. Concezione soggettiva di probabilità.

LE EQUAZIONI DIFFERENZIALI

Le equazioni differenziali del primo ordine. Il problema di Cauchy e la condizione iniziale. Le equazioni differenziali del tipo  $y' = f(x)$ . Equazioni differenziali a variabili separabili. Equazioni differenziali lineari del primo ordine: omogenea e completa. Equazioni differenziali del secondo ordine. Applicazioni delle equazioni differenziali alla fisica. Quesiti dell'esame di Stato.

**FISICA**

LIBRO DI TESTO:

UGO AMALDI

L'AMALDI PER I LICEI SCIENTIFICI. BLU VOL 2-3

ZANICHELLI

BERGAMINI - BAROZZI - MELEGARI

LA SECONA PROVA DI MATEMATICA E FISICA

ZANICHELLI

*Ripetizione del IV anno*

LA CARICA ELETTRICA E LA LEGGE DI COULOMB

Elettrizzazione per strofinio. Conduttori e isolanti. Definizione operativa di carica elettrica. La legge di Coulomb. La forza di Coulomb nella materia. Elettrizzazione per induzione. Polarizzazione degli isolanti.

IL CAMPO ELETTRICO

Il vettore campo elettrico. Il campo elettrico di una carica puntiforme. Le linee del campo elettrico. Il flusso di un campo vettoriale attraverso una superficie. Il flusso del campo elettrico ed il teorema di Gauss. Il campo elettrico di una distribuzione piana infinita di carica. Il campo elettrico di una distribuzione lineare e infinita di carica. Il campo elettrico all'esterno di una distribuzione sferica di carica. Il campo elettrico all'interno di una sfera omogenea di carica.

IL POTENZIALE ELETTRICO

L'energia potenziale elettrica. Il potenziale elettrico e la differenza di potenziale. Le superfici equipotenziali. Il calcolo del campo elettrico del potenziale. La circuitazione del campo elettrico.

FENOMENI DI ELETTROSTATI

Conduttori in equilibrio elettrostatico: distribuzione della carica, il campo elettrico del potenziale. Il problema generale dell'elettrostatica. La capacità di un conduttore. Sfere conduttrici in equilibrio elettrostatico. Il condensatore. I condensatori in parallelo ed in serie. Energia immagazzinata in un condensatore.

LA CORRENTE ELETTRICA CONTINUA

L'intensità della corrente elettrica. I generatori di tensione e i circuiti elettrici. La prima legge di Ohm. I resistori in serie ed in parallelo. Le leggi di Kirchhoff. Circuiti complessi. Effetto Joule: trasformazione di energia elettrica in energia interna. La forza elettromotrice e la resistenza interna di un generatore di tensione.

*Nuovi argomenti di studio del V anno*

LA CORRENTE ELETTRICA NEI METALLI

I conduttori metallici. La seconda legge di ohm e la resistività. Applicazioni della seconda legge di Ohm. Il ponte di Wheatstone. La dipendenza della resistività dalla temperatura. Carica e scarica di un condensatore. L'estrazione degli elettroni da un metallo. L'effetto volta. L'effetto termoelettrico.

LA CORRENTE ELETTRICA NEI LIQUIDI E NEI GAS

Le soluzioni elettrolitiche. L'elettrolisi. Le pile e gli accumulatori. La conduzione elettrica nei gas. I raggi catodici

#### FENOMENI MAGNETICI FONDAMENTALI

La forza magnetica e le linee di campo magnetico. Le forze tra magneti e correnti. Forze tra correnti. L'intensità del campo magnetico. La forza magnetica su un filo percorso da corrente. Il campo magnetico di un filo percorso da corrente. Campo magnetico tra fili. Il campo magnetico di una spirale e di un solenoide. Il motore elettrico. L'amperometro e il voltmetro.

#### IL CAMPO MAGNETICO

La forza di Lorentz. Forza elettrica e magnetica: il selettore di velocità, l'effetto Hall. Il moto di una carica in un campo magnetico uniforme. La carica specifica dell'elettrone. Lo spettrometro di massa. Il flusso del campo magnetico. Il teorema di Gauss per il magnetismo. La circuitazione del campo magnetico. Il teorema di Ampère. Il campo magnetico all'interno di un filo percorso da corrente. Le proprietà magnetiche dei materiali. Verso le equazioni di Maxwell

#### L'INDUZIONE ELETTROMAGNETICA

La corrente indotta. Il ruolo del flusso del campo magnetico

La legge di Faraday-Neumann. Dimostrazione della legge. La forza elettromotrice indotta istantanea

La legge di Lenz. Verso della corrente indotta e conservazione dell'energia. Correnti indotte e diamagnetismo. Le correnti di Foucault

L'autoinduzione e la mutua induzione. L'induttanza di un circuito e gli induttori. Il circuito RL. L'analisi del circuito RL. Mutua induzione

Energia e densità di energia del campo magnetico. Energia immagazzinata in un induttore. Energia dell'induttore come integrale definito. La densità di energia del campo magnetico

#### LA CORRENTE ALTERNATA

L'alternatore. La forza elettromotrice alternata e la corrente alternata. Calcolo della forza elettromotrice alternata. Il valore efficace della forza elettromotrice e della corrente.

Gli elementi circuitali fondamentali in corrente alternata. Il circuito ohmico. Il circuito induttivo. Il circuito capacitivo;

I circuiti in corrente alternata. Il circuito RLC in serie: la condizione di risonanza, l'angolo di sfasamento, la potenza media assorbita e la corrente trifase.

Il circuito LC: l'equazione del circuito e la sua risoluzione, il circuito LC ed il sistema massa-molla, il circuito oscillante smorzato

Il trasformatore: la trasformazione delle tensioni e delle correnti.

#### LE EQUAZIONI DI MAXWELL E LE ONDE ELETTRO-MAGNETICHE

Dalla forza elettromotrice indotta al campo elettrico indotto: fem di un generatore e fem indotta, la relazione tra fem indotta e campo elettrico indotto, la relazione tra fem indotta e campo elettrico totale, integrale di linea e circuitazione del campo elettrico, un'altra forma della legge di Faraday-Neumann, le proprietà del campo elettrico indotto.

Il termine mancante: la corrente di spostamento, corrente di spostamento e corrente di conduzione, il campo magnetico indotto.

Le equazioni di Maxwell e il campo elettromagnetico: il flusso come integrale di superficie, le equazioni di Maxwell, il campo elettromagnetico.

Le onde elettromagnetiche: le equazioni di Maxwell prevedono l'esistenza delle onde elettromagnetiche, le onde elettromagnetiche si propagano alla velocità della luce.

Le onde elettromagnetiche piane: un'onda elettromagnetica a un istante fissato, l'onda in un punto fissato, la ricezione delle onde elettromagnetiche.

Le onde elettromagnetiche trasportano energia e quantità di moto: l'energia trasportata dall'onda, la quantità di moto della luce.

La polarizzazione delle onde elettromagnetiche: il caso della luce, il filtro polarizzatore, la legge di Malus.

Lo spettro elettromagnetico. Le parti dello spettro.

#### RELATIVITÀ DELLO SPAZIO E DEL TEMPO

La velocità della luce ed i sistemi di riferimento.

Gli assiomi della relatività ristretta.

La simultaneità: la definizione operativa di simultaneità, la simultaneità è relativa.

La dilatazione dei tempi: la sincronizzazione degli orologi, la relatività del tempo, la dilatazione dei tempi e l'intervallo di tempo proprio, la dilatazione dei tempi è un fenomeno simmetrico, il paradosso dei gemelli, i simboli  $\beta$  e  $\gamma$ .

La contrazione delle lunghezze: la relatività della lunghezza nella direzione del moto relativo, la lunghezza propria.

L'invarianza delle lunghezze in direzione perpendicolare al moto relativo.

Le trasformazioni di Lorentz: la dilatazione dei tempi, la contrazione delle lunghezze, le trasformazioni di Lorentz e quelle di Galileo.

L'effetto Doppler relativistico: la formula per l'effetto Doppler della luce, effetto Doppler e redshift.

#### LA RELATIVITÀ RISTRETTA

L'intervallo invariante;

Lo spazio-tempo: i quadrivettori, i diagrammi di Minkowski.

La composizione relativistica della velocità.

Equivalenza tra massa ed energia: la quantità di moto della luce, la massa è energia.

La dinamica relativistica: l'energia totale, l'energia cinetica, la massa, la quantità di moto, il quadrivettore energia-quantità di moto e la conservazione.

#### LA RELATIVITÀ GENERALE

Il problema della gravitazione: la proporzionalità tra massa inerziale e massa gravitazionale, equivalenza tra caduta libera ed assenza di peso, equivalenza tra accelerazione e forza peso.

Il principio di equivalenza. Il principio di relatività generale. Curvatura dello spazio e moto lungo le geodetiche.

Le geometrie non euclidee.

Gravità e curvatura dello spazio-tempo: le curve geodetiche, spazio-tempo in azione, il limite classico.

Lo spazio-tempo curvo e la luce: la deflessione gravitazionale della luce, i buchi neri, il redshift gravitazionale, la dilatazione gravitazionale dei tempi.

Le onde gravitazionali.

#### LA CRISI DELLA FISICA CLASSICA

Il corpo nero e l'ipotesi di Planck: lo spettro del corpo nero, la catastrofe ultravioletta, i quanti di Planck

L'effetto fotoelettrico: il potenziale di arresto, le difficoltà dell'elettromagnetismo classico.

La quantizzazione della luce secondo Einstein: la quantità di moto del fotone, la spiegazione dell'effetto fotoelettrico.

L'effetto Compton.

L'esperimento di Millikan: il risultato dell'esperimento.

Il modello Bohr.

I livelli energetici dell'atomo di idrogeno.

#### LA FISICA QUANTISTICA

Le proprietà ondulatorie della materia: la dualità onda particella della luce, la lunghezza d'onda di De Broglie, la dualità onda particella della materia, la diffrazione prodotta da un reticolo cristallino.

Il principio di indeterminazione di Heisenberg: prima e seconda forma del principio di indeterminazione.

Le onde di probabilità.

I numeri quantici degli elettroni atomici.

#### LA FISICA NUCLEARE

I nuclei degli atomi. Le forze nucleari e l'energia di legame dei nuclei. La radioattività. La legge di decadimento radioattivo. La fissione nucleare. La fusione nucleare.

Reggio Calabria, 8/6/2019

La docente

Prof.ssa Santa PICCOLO

\_\_\_\_\_  
Gli studenti

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_