

PROGRAMMA SVOLTO DI MATEMATICA

CLASSE: 5... INDIRIZZO LICEO SCIENTIFICO A.S. 2015/2016

DOCENTE: ANTONELLA PREVIATI

LIBRO DI TESTO ADOTTATO: Bergamini, Trifone, Barozzi – “Matematica.blu 2.0” – Ed. Zanichelli

CONTENUTI

CAPITOLO 20 – FUNZIONI E LORO PROPRIETÀ

1. Funzioni reali di variabile reale. definizione, classificazione; dominio e segno; principali trasformazioni geometriche sui grafici.
2. Proprietà delle funzioni; iniettive, suriettive, biettive; crescente, decrescente, monotona; periodica; pari, dispari; inversa; composta.

CAPITOLO 21 – I LIMITI DELLE FUNZIONI

1. Topologia della retta: intervalli, intorno di un punto e intorno di infinito; estremo superiore e inferiore di un insieme; punto isolato; punto di accumulazione.
2. Definizione di limite finito per x che tende ad un valore finito; definizione di funzione continua, esempi di funzioni continue; limite destro e sinistro.
3. Definizione di limite infinito per x che tende ad un valore finito; asintoto verticale.
4. Definizione di limite finito per x che tende all'infinito; asintoto orizzontale.
5. Definizione di limite infinito per x che tende all'infinito.
6. Primi teoremi sui limiti: unicità (dim.); permanenza del segno; confronto.

CAPITOLO 22 – IL CALCOLO DEI LIMITI

1. Operazioni con i limiti: limite della somma, del prodotto, del quoziente; della potenza, delle funzioni composte.
2. Forme indeterminate.
3. Limiti notevoli. Dim.: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{x} = 1$
4. Gerarchia degli infiniti.
5. Funzioni continue: teoremi di Weierstrass, dei valori intermedi, dell'esistenza degli zeri.
6. Punti di discontinuità di una funzione: prima, seconda, terza specie.
7. Ricerca degli asintoti; formula per gli asintoti obliqui.

CAPITOLO 24 – LA DERIVATA DI UNA FUNZIONE

1. La derivata: rapporto incrementale, definizione di derivata; derivata destra e sinistra.
2. Retta tangente al grafico di una funzione; punti stazionari, punti di non derivabilità.
3. Continuità e derivabilità: teorema (dim.)
4. Derivate fondamentali; dimostrazione della derivata di: funzione costante, retta, parabola, seno e coseno, esponenziale e logaritmo.
5. Teoremi sul calcolo delle derivate: prodotto di una costante per una funzione; somma; prodotto; quoziente.
6. Derivata delle funzioni composte.
7. Derivata delle funzioni del tipo $y = f(x)^{g(x)}$ e loro trasformazione in $y = e^{g(x)\ln f(x)}$
8. Derivata della funzione inversa.
9. Derivate di ordine superiore.
10. Differenziale di una funzione e suo significato geometrico
11. Applicazioni delle derivate alla fisica.

CAPITOLO 25 - TEOREMI DEL CALCOLO DIFFERENZIALE

1. Teorema di Rolle
2. Teorema di Lagrange (dim.)
3. Conseguenze del teorema di Lagrange: dim dei quattro corollari.
5. Teorema di De L'Hospital.

CAPITOLO 26 – MASSIMI, MINIMI E FLESSI

1. Definizioni di massimi e minimi assoluti e relativi; concavità; flessi.
2. Massimi, minimi, flessi orizzontali e derivata prima.
3. Flessi e derivata seconda; studio del segno di y'' .
5. Problemi di massimo e minimo.

CAPITOLO 27 – LO STUDIO DELLE FUNZIONI

1. Studio di una funzione
2. Grafico di una funzione e della sua derivata

CAPITOLO 28 – GLI INTEGRALI INDEFINITI

1. La primitiva; l'integrale indefinito; le proprietà dell'integrale indefinito.
2. Gli integrali indefiniti immediati: x^α , $1/x$, a^x , $\text{sen}x$, $\text{cos}x$. Integrali le cui primitive sono inverse delle funzioni goniometriche e la cui primitiva è una funzione composta.
3. Integrazione per sostituzione
4. Integrazione per parti.
5. Integrazione di funzioni razionali fratte; caso in cui il num. è la derivata del denominatore; caso del denominatore di primo grado; casi del denominatore di secondo grado.

CAPITOLO 29 – INTEGRALI DEFINITI

1. Integrale definito: problema delle aree; caso della funzione continua e positiva. Proprietà dell'integrale definito; teorema della media (dim.)
2. Teorema fondamentale del calcolo integrale: funzione integrale, teorema (dim.).
3. Calcolo delle aree piane.
4. Calcolo dei volumi di rotazione intorno all'asse x. Volumi di rotazione intorno all'asse y: metodo dei gusci cilindrici. Metodo delle fette (appunti)
6. Integrali impropri: caso della funzione discontinua; caso dell'intervallo illimitato.
7. Applicazioni degli integrali alla fisica.

CAPITOLO 30 – LE EQUAZIONI DIFFERENZIALI

1. Equazioni differenziali del primo ordine.
2. Equazioni del tipo $y' = f(x)$.
3. Equazioni a variabili separabili.
4. Equazioni lineari del primo ordine: omogenea e completa.
5. Equazioni del secondo ordine lineari a coefficienti costanti: omogenea e completa. Applicazioni alla fisica: corrente nel circuito RL; legge oraria del pendolo; legge oraria sistema massa – molla.

GEOMETRIA ANALITICA DELLO SPAZIO (appunti)

Il riferimento cartesiano nello spazio; Matrici e determinanti; Operazioni tra vettori mediante le componenti; Prodotto scalare, Prodotto vettoriale; Prodotto misto; Parallelismo, perpendicolarità, complanarità di vettori; Distanza tra due punti; Punto medio di un segmento; Baricentro di un triangolo e di un tetraedro, Area di un triangolo e volume di un tetraedro;

Rappresentazione di un piano nello spazio; Piano per un punto ortogonale ad un vettore, Piano per un punto parallelo a due vettori; Piano per tre punti non allineati; Rappresentazione della retta nello spazio; Retta per un punto parallela ad un vettore; Retta per due punti distinti; Posizione reciproca di due piani; Retta come intersezione di due piani; Posizione reciproca di due rette nello spazio; Distanza di un punto da un piano; Equazione della sfera; piano tangente alla sfera.

Il docente

I rappresentanti degli studenti

PROGRAMMA SVOLTO DI FISICA

CLASSE: 5.... INDIRIZZO LICEO SCIENTIFICO A.S. 2015/2016

DOCENTE: ANTONELLA PREVIATI

LIBRO DI TESTO ADOTTATO:

Ugo Amaldi – "L'Amaldi per i licei scientifici.blu" Ed. Zanichelli – Volumi 2 e 3.

CONTENUTI:

VOLUME 2

CAPITOLO 25 – FENOMENI MAGNETICI FONDAMENTALI

1. La forza magnetica e le linee di campo magnetico: poli magnetici; campo magnetico; campo magnetico terrestre; direzione e verso del c.m.; linee di campo; confronto tra campo elettrico e campo magnetico.
2. Forze tra magneti e correnti: campo magnetico generato da un filo percorso da corrente; l'esperienza di Faraday.
3. Forze tra correnti: la definizione dell'ampere; la definizione del coulomb.
4. L'intensità del campo magnetico: l'unità di misura di B.
5. La forza magnetica su un filo percorso da corrente.
6. Il campo magnetico di un filo percorso da corrente: valore del c.m. generato da un filo; dimostrazione della formula di Biot-Savart.
7. Il campo magnetico di una spira e di un solenoide: campo magnetico di un solenoide.
8. Il motore elettrico; la corrente cambia verso; il momento della forza magnetica su una spira; il momento magnetico della spira; dim. della formula del momento M.

CAPITOLO 26 – IL CAMPO MAGNETICO

1. La forza di Lorentz: la forza magnetica che agisce su una carica in moto.
2. Forza elettrica e magnetica: il selettore di velocità.
3. Il moto di una carica in un campo magnetico uniforme: moto con velocità perpendicolare a B uniforme; raggio della traiettoria circolare, periodo del moto circolare; moto con velocità obliqua a campo B uniforme.
4. Applicazioni sperimentali del moto di cariche in campi magnetici: il valore della carica specifica dell'elettrone; lo spettrometro di massa.
5. Il flusso del campo magnetico: flusso attraverso una superficie non piana; teorema di Gauss per il magnetismo; dim. del teorema.
6. La circuitazione del campo magnetico: il teorema di Ampère e sua dim.
8. Le proprietà magnetiche dei materiali; la permeabilità relativa.
9. Il ciclo di isteresi magnetica: magnetizzazione permanente; temperatura di Curie; domini di Weiss; l'elettromagnete.
10. Verso le equazioni di Maxwell.

VOLUME 3

CAPITOLO 27 – L'INDUZIONE ELETTROMAGNETICA

1. La corrente indotta; il ruolo del flusso del campo magnetico.
2. La legge di Faraday Neumann (dim.)
3. La legge di Lenz; le correnti di Foucault.
4. L'autoinduzione, l'induttanza e la mutua induzione.
5. Energia e densità di energia del campo magnetico; induttanza di un solenoide.
6. L'alternatore, calcolo della fem alternata, valore efficace della corrente e della fem, la corrente trifase.
7. Gli elementi circuitali fondamentali in corrente alternata: circuito ohmico, induttivo, capacitivo.
8. I circuiti in corrente alternata: relazione tra valori efficaci, condizione di risonanza.
9. Il circuito LC, bilancio energetico.
10. Il trasformatore.

CAPITOLO 28 – LE EQUAZIONI DI MAXWELL E LE ONDE ELETTROMAGNETICHE

1. Il campo elettrico indotto e la sua circuitazione.
2. Il termine mancante e il calcolo della corrente di spostamento.
3. Le equazioni di Maxwell e il campo elettromagnetico
4. Le onde elettromagnetiche: la velocità della luce.
5. Il principio di Huygens e la riflessione della luce
6. La rifrazione della luce
7. La dispersione della luce
8. La riflessione totale e l'angolo limite
9. Le onde elettromagnetiche: il profilo spaziale dell'onda e il profilo temporale, l'energia trasportata dall'onda e.m.
11. Lo spettro elettromagnetico

CAPITOLO 29 – RELATIVITÀ E QUANTI

1. Il valore numerico della velocità della luce
2. L'esperimento di Michelson e Morley (no analisi dim.)
3. Gli assiomi della teoria della relatività ristretta
4. La relatività della simultaneità
5. La dilatazione dei tempi (dim.) e la sincronizzazione degli orologi; il tempo proprio; il paradosso dei gemelli; i simboli β e γ .
6. La contrazione delle lunghezze (dim.); la lunghezza propria, conferme sperimentali.
7. Invarianza delle lunghezze perpendicolari al moto relativo
8. Le trasformazioni di Lorentz; confronto con quelle di Galileo.

CAPITOLO 30 – LA RELATIVITÀ RISTRETTA

1. L'intervallo invariante (solo definizione)
2. Lo spazio – tempo
3. La composizione delle velocità (dim.)
4. Equivalenza tra massa ed energia (no esperimento ideale)
5. Energia totale, massa e quantità di moto in dinamica relativistica
6. Effetto Doppler relativistico (non dimostrazione)

CAPITOLO 31 – LA RELATIVITÀ GENERALE

1. Il problema della gravitazione
2. I principi della relatività generale
4. Gravità e curvatura dello spazio-tempo

5. Lo spazio tempo curvo e la luce

CAPITOLO 32 – LA CRISI DELLA FISICA CLASSICA

1. Il corpo nero, la catastrofe ultravioletta, l'inadeguatezza della fisica classica e l'ipotesi di Planck
2. L'effetto fotoelettrico, le difficoltà dell'elettromagnetismo classico e l'ipotesi di Einstein
3. La quantizzazione della luce secondo Einstein e la spiegazione dell'effetto fotoelettrico
4. L'effetto Compton e la sua interpretazione
5. Lo spettro dell'atomo di idrogeno
6. L'esperienza di Rutherford
7. L'esperimento di Millikan e la sua analisi
8. Il modello di Bohr: l'energia totale dell'elettrone, le ipotesi di Bohr, le orbite permesse
9. I livelli energetici di un elettrone nell'atomo di idrogeno

CAPITOLO 33 – LA FISICA QUANTISTICA

1. Le proprietà ondulatorie della materia. Il dualismo onda – particella per la luce e per la materia. Il principio di complementarità di Bohr.
2. Il principio di indeterminazione
3. Le onde di probabilità
4. Il paradosso del gatto
5. L'interferenza dell'elettrone singolo: l'esperimento più bello della fisica.

CAPITOLO 34 – LA FISICA NUCLEARE

1. I nuclei degli atomi
2. Le forze nucleari e l'energia di legame dei nuclei
3. La radioattività: decadimenti alfa, beta, gamma e loro caratteristiche. Le famiglie radioattive.
4. La legge del decadimento radioattivo (dim.), la datazione al carbonio 14, l'attività di un campione. Costante di disintegrazione λ , vita media τ , tempo di dimezzamento $T_{1/2}$.
6. L'interazione debole
7. La medicina nucleare

Il docente

I rappresentanti degli studenti

QUESITI DELLA SIMULAZIONE DI TERZA PROVA DI FISICA SVOLTA IL 24/04/2015

1. Descrivi le caratteristiche della forza nucleare che agisce tra i nucleoni e spiega perché si parla di "difetto di massa".
2. Spiega cosa si intende per "termine mancante" nella legge di Ampère e in che modo Maxwell corregga tale mancanza.
3. Stabilisci un confronto tra fisica classica e relatività riguardo ai concetti di "simultaneità" e "tempo".

