

PROFILO IN USCITA PER LE CLASSI DEL QUINTO ANNO
Delle sezioni delle sezioni scientifiche internazionali
francese tedesca ed inglese

FISICA

Sono richieste agli allievi *conoscenze* (definizioni, unità di misura e significato delle grandezze fisiche, enunciati delle leggi o dei teoremi coinvolti) e *competenze* (capacità di descrizione della situazione fisica, modellizzazione e risoluzione del problema, discussione e analisi critica dei risultati) relative ai seguenti argomenti

1. Introduzione: le interazioni fondamentali

2. Ripasso Elettrostatica

3. Le correnti continue stazionarie

- ✧ Moto di cariche in un conduttore: il vettore \mathbf{j} densità di corrente; ; conducibilità elettrica e legge di *Ohm* macroscopica e microscopica. Resistenza dei conduttori. Resistenza interna nei generatori di tensione e forza elettromotrice (f.e.m.). Resistenze in serie e resistenze in parallelo.
- ✧ Risoluzione dei circuiti elettrici e leggi di *Kirchhoff* ai nodi ed alle maglie.
- ✧ Analisi del circuito **RC** in corrente continua.
- ✧ Dissipazione di energia al fluire della corrente: effetto *Joule*.
- ✧ Il voltmetro e l'ampmetro nei circuiti elettrici.

4. Il campo magnetico

- ✧ La forza di *Lorentz* nel sistema di unità di misura MKSQ e cgs-Gauss come equazione che definisce il campo di induzione magnetica \mathbf{B} . Moto di una carica in un campo magnetico costante. Lo spettrometro di massa. Moto di una carica in campi elettrici e magnetici uniformi.
- ✧ Conduttore in campo elettrico e campo magnetico perpendicolari tra loro: *effetto Hall* classico e segno dei portatori di carica nei conduttori.
- ✧ Esperienza di *Thomson* e determinazione del rapporto $\mathbf{e/m}$.
- ✧ Selettore di velocità
- ✧ Seconda formula di *Laplace*: forza su di un elemento di circuito immerso in un campo magnetico esterno
- ✧ Momento magnetico e momento torcente di una spira percorsa da una corrente ed immersa in un campo magnetico esterno.
- ✧ Principio di equivalenza di Ampere.
- ✧ Magneti e circuiti elettrici: linee di campo magnetico. Campo magnetico di un filo rettilineo percorso da corrente: legge di *Biot-Savart*.
- ✧ Forza tra due fili paralleli percorsi da corrente.
- ✧ Il Motore Elettrico
- ✧ Il campo \mathbf{B} e le sue proprietà: equazioni di *Maxwell* per il campo magnetostatico
- ✧ Applicazioni della prima legge di Laplace: campo magnetico sull'asse di una spira circolare percorsa da corrente, campo magnetico al centro di una spira circolare percorsa di

corrente.

- ✧ Applicazioni del teorema della circuitazione per la determinazione di campi magnetici: campo magnetico all'interno e all'esterno di un solenoide infinito.

5. L'induzione elettromagnetica e le equazioni di Maxwell per il campo elettromagnetico

- ✧ Moto di una sbarra conduttrice in un campo magnetico uniforme.
- ✧ Moto di un circuito in un campo magnetico non uniforme e la legge di induzione.
- ✧ L'alternatore come generatore di tensione alternata.
- ✧ Autoinduttanza L di un circuito: calcolo dell'autoinduttanza di un solenoide di lunghezza l
- ✧ Analisi del circuito **RL** in corrente continua: extra correnti di apertura e di chiusura.
- ✧ Analisi del circuito oscillante **LC**, analisi solo qualitativa del circuito **RLC**.
- ✧ Energia immagazzinata nell'induttanza, densità di energia del campo magnetico.
- ✧ "Manca qualcosa": la corrente di spostamento.
- ✧ Le equazioni di Maxwell per campi rapidamente variabili.
- ✧ Dalle equazioni di Maxwell alle onde elettromagnetiche; costanza della velocità delle onde e.m.
- ✧ Energia del campo elettromagnetico.

6. La Relatività Ristretta

- ✧ L'esperimento di *Michelson e Morley* e l'abbandono dell'etere.
- ✧ I postulati della Relatività Speciale
- ✧ Dalle trasformazioni di *Galileo* alle trasformazioni di *Lorentz*.
- ✧ Cinematica relativistica: contrazione delle lunghezze, dilatazione degli intervalli temporali, composizione delle velocità.
- ✧ Effetto *Doppler* della luce.
- ✧ Semplici questioni di dinamica relativistica: quantità di moto relativistica, generalizzazione alla Relatività Ristretta del secondo principio della dinamica.
- ✧ Energia relativistica.
- ✧ Equivalenza massa energia
- ✧ Effetto *Doppler* gravitazionale della luce, cenni di Relatività Generale.

7. Meccanica Quantistica

- *Le radici classiche della Meccanica Quantistica*
- Radiazione di Corpo nero
- Effetto Fotoelettrico
- Effetto Compton
- Interferenza di singolo elettrone "l'esperimento più bello" sono state analizzate le immagini degli esperimenti
- Diffrazione di elettroni e Principio di Indeterminazione di Heisenberg
- L'atomo di Bohr e gli spettri atomici

PROFILO IN USCITA PER LE CLASSI DEL QUINTO ANNO
Delle sezioni delle sezioni scientifiche internazionali
francese tedesca ed inglese

MATEMATICA

Sono richieste agli allievi *conoscenze* (definizioni, unità di misura e significato delle grandezze fisiche, enunciati delle leggi o dei teoremi coinvolti) e *competenze* (capacità di descrizione della situazione fisica, modellizzazione e risoluzione del problema, discussione e analisi critica dei risultati) relative ai seguenti argomenti

ANALISI

1. Le funzioni: funzioni reali di variabile reale

- ✧ Dominio, Codominio, Immagine
- ✧ Funzione iniettiva, suriettiva
- ✧ Funzione inversa
- ✧ Funzioni razionali
- ✧ Funzioni irrazionali
- ✧ Funzioni trascendenti
- ✧ Funzioni periodiche
- ✧ Funzioni iperboliche (cenni)
- ✧ Funzione composta

2. Limiti di una funzione

- ✧ Concetto di limite
- ✧ Limite finito di una funzione al finito
- ✧ Limite infinito di una funzione all'infinito
- ✧ Limite finito di una funzione all'infinito, asintoti orizzontali
- ✧ Limite infinito di una funzione al finito, asintoti verticali
- ✧ Teoremi sui limiti: *unicità, confronto, permanenza del segno*.
- ✧ Operazioni sui limiti e calcolo di limiti
- ✧ Limiti al finito e all'infinito di un polinomio
- ✧ Limiti di funzioni razionali al finito e all'infinito
- ✧ Limiti di funzioni irrazionali al finito e all'infinito
- ✧ Limiti di funzioni trascendenti al finito e all'infinito
- ✧ Limiti di funzioni periodiche al finito e all'infinito
- ✧ Verifica del limite secondo la definizione

3. Funzioni continue

- ✧ Limite destro e limite sinistro di una funzione
- ✧ Definizione di continuità di una funzione in un punto
- ✧ Continuità della funzione composta
- ✧ Punti di discontinuità: *discontinuità di I specie, II specie, III specie*
- ✧ Calcolo di limiti e forme indeterminate

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$$

- ✧ Limiti notevoli: ulteriori limiti notevoli derivati dai precedenti
- ✧ Continuità della funzione inversa
- ✧ Teoremi fondamentali sulle funzioni continue: *Weierstrass, Valor Medio, Esistenza degli zeri*
- ✧ Asintoti di una funzione: asintoti *verticali, orizzontali ed obliqui*.

4. Successioni

- ✧ Successioni numeriche
- ✧ Limiti di successioni *convergenti, divergenti, indeterminate*
- ✧ Teoremi e operazioni sui limiti (solo enunciati)
- ✧ Progressioni aritmetiche
- ✧ Progressioni geometriche
- ✧ Somma dei primi N termini di una successione aritmetica. Dimostrazione per induzione
- ✧ Somma dei primi N termini di una successione geometrica. Dimostrazione per induzione

5. Derivate

- ✧ Definizione di derivata come limite del rapporto incrementale
- ✧ Significato geometrico della derivata
- ✧ Definizione di differenziale e suo significato geometrico
- ✧ Derivata di un polinomio
- ✧ Derivata delle funzioni razionali
- ✧ Derivata delle funzioni irrazionali
- ✧ Derivata delle funzioni trascendenti elementari a partire dalla definizione
- ✧ Derivata delle funzioni periodiche elementari a partire dalla definizione
- ✧ Derivata della somma, del prodotto e del quoziente di funzioni, con dimostrazione
- ✧ Derivata della funzione composta, con dimostrazione
- ✧ Derivata della funzione inversa e derivata delle funzioni trigonometriche inverse
- ✧ Continuità e derivabilità
- ✧ Derivate di ordine superiore
- ✧ Applicazione delle derivate alla Fisica

6. Teoremi fondamentali del calcolo differenziale

- ✧ Teorema di Rolle
- ✧ Teorema di Lagrange
- ✧ Teorema di Cauchy
- ✧ Teoremi di De L' Hopital: rapporto di due infinitesimi, rapporto di due infiniti. Solo gli enunciati

7. Massimi e minimi relativi - Studio del grafico di una funzione

- ✧ Definizione di massimi e minimi relativi e assoluti
- ✧ Criterio per l'esistenza di massimi e minimi relativi e determinazione degli stessi per mezzo delle derivate successive e/o per mezzo dello studio del segno della derivata prima
- ✧ Studio dei punti di non derivabilità di una funzione
- ✧ Problemi di massimo e minimo
- ✧ Concavità e convessità; punti di flesso obliqui, orizzontali e verticali
- ✧ Studio del grafico di funzioni: razionali, algebriche intere e fratte, irrazionali, trascendenti, periodiche, iperboliche, studio e significato della funzione di Gauss.
- ✧ Determinazione approssimata delle radici reali di una equazione di grado superiore al II non riducibile al prodotto di equazioni elementari, mediante il metodo di bisezione
- ✧ Discussione grafica di equazioni parametriche
- ✧ Curve in forma parametrica
- ✧ Problemi con studi di funzione

8. Integrale indefinito

- ✧ Definizione di primitiva di una funzione e nozione di integrale indefinito di una funzione reale
- ✧ Primitive di funzioni elementari
- ✧ Primitive di funzione di funzione
- ✧ Metodi elementari di integrazione indefinita: *integrazione per parti, e integrazione con cambio di variabile*
- ✧ Studio del grafico della funzione integranda e della primitiva, applicata anche alla Fisica
- ✧ Integrali di funzioni razionali fratte
- ✧ Equazioni differenziali risolvibili per separazioni delle variabili, applicazioni alla Fisica

9. Integrale definito

- ✧ Introduzione: il problema del calcolo delle aree
- ✧ L'integrale definito come limite di una somma
- ✧ Relazione tra l'integrale indefinito e l'integrale definito di una funzione
- ✧ Proprietà dell'integrale definito
- ✧ *Teorema del valore medio*
- ✧ Calcolo delle aree
- ✧ Calcolo dell'area del segmento parabolico, della regione di piano delimitata dall'ellisse e dalla circonferenza
- ✧ Calcolo dei volumi dei solidi di rotazione
- ✧ Gli integrali in Fisica
- ✧ Nozioni fondamentali degli integrali generalizzati