

Classe 3 sez. Asa

PROGRAMMA DI MATEMATICA

Funzioni. Definizione del concetto di funzione; funzioni suriettive, iniettive, biettive, pari e dispari. Invertibilità di una funzione con eventuale restrizione dell'insieme di partenza e grafico della funzione inversa. Ricerca del dominio delle funzioni e della parità. La composizione di funzioni.

Goniometria. Circonferenza goniometrica, seno, coseno, tangente e relazione fondamentale, i valori delle funzioni goniometriche per gli angoli notevoli; uso della calcolatrice in trigonometria. Formule che esprimono seno, coseno e tangente mediante una sola di esse; definizione di cotangente, secante e cosecante. Grafico di seno, coseno, tangente e cotangente. Riduzione al primo quadrante: angoli $\pi/2 \pm \alpha$, $\pi \pm \alpha$, $3\pi/2 \pm \alpha$, $2\pi \pm \alpha$, $-\alpha$. Equazioni goniometriche elementari e riconducibili ad elementari. Formule di sottrazione e addizione, formule di duplicazione, di bisezione. Equazioni lineari omogenee e non, omogenee di secondo grado, del tipo $\sin f(x) = \sin g(x)$ con analoghe per coseno, tg e ctg. Identità goniometriche, con discussione. Disequazioni goniometriche per via grafica. Teorema dei seni, del coseno e della corda per un triangolo qualunque. Problemi da risolvere con equazioni goniometriche.

Geometria analitica. La parabola, definizione come luogo geometrico, condizione di tangenza, simmetrie, proprietà. La circonferenza, definizione come luogo geometrico, posizione rispetto agli assi; la tangenza.

Vettori. I vettori come enti matematici, vettori equipollenti, componenti cartesiane mediante seno e coseno; somma, differenza, prodotto scalare tra vettori e sue proprietà; condizioni di parallelismo e perpendicolarità tra vettori; angolo tra due vettori. Vettori in tre dimensioni. Prodotto vettoriale e sue proprietà. Il prodotto misto (cenni).

Funzione esponenziale e logaritmica. Definizione e grafico nei vari casi. Proprietà dei logaritmi con dimostrazione. Equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche.

Numeri complessi: Forma algebrica ed esponenziale ed operazioni di somma, differenza, prodotto, rapporto e potenza nei due modi. La rappresentazione nel piano di Gauss. Estrazione di radici nella rappresentazione goniometrica. Risoluzione di equazioni nel campo complesso.

L'insegnante (Maurizio Gori)

Letto in data 7 giugno 2018 agli studenti della classe, che concordano.

Classe 3 sez. B

PROGRAMMA DI FISICA

Ripasso dei concetti di base della cinematica. Il moto in due dimensioni: moto parabolico con lancio in orizzontale o inclinato. Il moto circolare uniforme e l'accelerazione centripeta. Il moto armonico.

I moti relativi: grandezze invarianti e grandezze che cambiano passando da un sistema ad un altro in moto rettilineo uniforme. Principio di relatività di Galileo e sistemi inerziali. I sistemi non inerziali e le forze fittizie: esempi della piattaforma rotante e dell'ascensore.

Ripasso del concetto di forza come vettore e primo principio della dinamica. Composizione e scomposizione di forze per studiare il moto. Secondo e terzo principio della dinamica. La massa e la forza peso. Vincoli e reazioni vincolari. Il piano inclinato. Concetto di attrito statico e dinamico tra due corpi.

Lavoro di una forza e teorema dell'energia cinetica. Energia potenziale e forze conservative. Il lavoro di una forza variabile: via grafica, approssimata o no. Il principio di conservazione dell'energia meccanica. Conservazione dell'energia in presenza di forze di attrito.

Il centro di massa, la sua velocità e accelerazione. La legge del moto del centro di massa. Impulso e quantità di moto. Conservazione della quantità di moto. Gli urti elastici ed anelastici in una dimensione. Urti in due dimensioni: caso di masse uguali.

Cenni di cosmologia antica e cenni storici sui precursori antichi delle teorie eliocentriche, su Copernico, Keplero e T. Brahe. Le tre leggi di Keplero ed espressione della costante della terza legge. Legge di gravitazione universale e moto dei satelliti; satelliti geostazionari. Espressione della accelerazione gravitazionale in dipendenza dalla distanza. Energia potenziale gravitazionale, velocità di fuga. La forza gravitazionale all'interno della Terra. Il campo gravitazionale.

Ripasso dei concetti elementari legati al calore: scale di temperatura, dilatazione termica dei solidi e dei liquidi, il calore specifico e la capacità termica, i passaggi di stato.

La teoria cinetica dei gas: modello microscopico semplificato, espressione della pressione dovuta agli urti delle molecole contro una parete; energia cinetica e temperatura assoluta. Legge di equipartizione dell'energia e costante di Boltzmann.

L'insegnante (Maurizio Gori)

PROGRAMMA DI MATEMATICA

Geometria analitica. Formule di rotazione e traslazione degli assi cartesiani. Le coniche: l'ellisse e l'iperbole: definizione come luogo geometrico, condizioni di tangenza, formule di sdoppiamento per ellisse ed iperbole, simmetrie centrali e assiali, proprietà. Iperbole equilatera riferita agli assi e agli asintoti. Grafico anche rispetto ad assi traslati o ruotati.

Analisi. Definizione di limite in tutti i casi e verifiche di limite usando la definizione. Calcolo di limiti di funzioni goniometriche (anche con sostituzione di variabile), irrazionali, riconducibili al limite notevole $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$. Definizione di derivata e suo significato geometrico, derivate delle funzioni elementari, derivata del prodotto e del rapporto. Derivata di funzione composta. Teorema di De l'Hospital (senza dim.). Significato geometrico della derivata seconda e ricerca dei flessi. Ricerca degli asintoti orizzontali ed obliqui. Studio del grafico di una funzione.

Il principio di induzione e le sue applicazioni.

Numeri complessi: Forma algebrica ed esponenziale ed operazioni di somma, differenza, prodotto, rapporto e potenza nei due modi. La rappresentazione nel piano di Gauss. Estrazione di radice nella rappresentazione goniometrica. Risoluzione di equazioni nel campo complesso.

Calcolo combinatorio e probabilità: fattoriale, disposizioni e combinazioni semplici e con ripetizione; permutazioni. Il binomio di Newton e i coefficienti binomiali. La probabilità: definizione classica e sue proprietà; definizione frequentista e soggettiva. Critica alle tre formulazioni. Definizione assiomatica: postulati e proprietà derivate (con dim.). La probabilità condizionata, la probabilità totale e la formula di Bayes.

Statistica. Introduzione alla statistica descrittiva. I vari tipi di medie e gli indici di dispersione. Statistica bivariata: la regressione lineare, la correlazione e la regressione quadratica. Il coefficiente di Pearson.

Letto in data 6 giugno 2018 agli studenti della classe, che concordano.

L'insegnante (Maurizio Gori)

Classe 4 sez. B

PROGRAMMA DI FISICA

TERMODINAMICA

La temperatura e il principio zero della termodinamica; scala di temperatura del gas perfetto. Dilatazione termica dei corpi solidi e fluidi (comportamento anomalo dell'acqua). Calore come forma di energia; calore specifico, capacità termica ed equivalente meccanico del calore. Lavoro e calore. Il primo principio della termodinamica e applicazioni. Trasformazioni isocore, isobare, isoterme, adiabatiche ed espansione libera. Teoria cinetica dei gas: visione microscopica e macroscopica di un gas perfetto. Interpretazione cinetica della temperatura. Equipartizione dell'energia, gradi di libertà e calori specifici a volume e pressione costanti per gas perfetti monoatomici, biatomici e poliatomici. Equazione della adiabatica. Distribuzione delle velocità di Maxwell (cenni). Trasformazioni reversibili e irreversibili. Ciclo di Carnot e rendimento di una macchina termica. Il secondo principio della termodinamica ed equivalenza degli enunciati. La macchina frigorifera e la sua efficienza.

ONDE

Onde nei mezzi elastici: tipi di onde e loro propagazione; velocità dell'onda ed equazione d'onda (senza dim.). Interferenza di onde, onde stazionarie. La diffrazione. Introduzione alle onde luminose, i raggi di luce, velocità della luce, indice di rifrazione. riflessione e rifrazione e riflessione totale. Applicazioni della riflessione totale. L'esperimento di Young. Il principio di Huygens.

ELETTROSTATICA, CAMPO ELETTRICO E LEGGE DI GAUSS

La carica elettrica e fenomeni elettrostatici. I conduttori e gli isolanti. Legge di Coulomb e analogie con la legge di gravitazione universale. Distribuzione delle cariche sulla superficie dei conduttori. Definizione operativa del vettore campo elettrico, linee di forza, costante dielettrica. Campo di una carica puntiforme. Densità superficiale di carica, e proprietà delle punte. Moto di una carica in un campo elettrico. Legge di Gauss e sue applicazioni per calcolare il campo: guscio sferico, sfera uniformemente carica, filo indefinito uniformemente carico, piano indefinito uniformemente carico, teorema di Coulomb.

POTENZIALE ELETTRICO

Lavoro, energia potenziale e potenziale del campo elettrico nei vari casi; superfici equipotenziali e loro perpendicolarità alle linee di forza del campo elettrico. Il campo elettrostatico come campo conservativo. Circuitazione del campo elettrico. Potenziale di un conduttore. Calcolo di V da E . Il potenziale di un insieme di cariche.

CONDENSATORI

La capacità di un conduttore; condensatori in serie e in parallelo. Lavoro di carica di un condensatore e energia del campo elettrico. Il condensatore a facce piane e parallele.

CORRENTE E RESISTENZA

Cenni alla struttura microscopica dei solidi. La conduzione nei metalli e visione microscopica del fenomeno; l'intensità di corrente. Prima e seconda legge di Ohm, resistenza e resistività; rappresentazione simbolica delle resistenze nei circuiti; Resistenze in serie e in parallelo, variazione della resistenza con la temperatura, amperometri e voltmetri.

Letto in data 7 giugno 2018 agli studenti della classe, che concordano.

L'insegnante (Maurizio Gori)