



Liceo Scientifico
Liceo Artistico

LICEO STATALE "ALESSANDRO SERPIERI"

Via Sacramora 52 – 47922 Rimini – CF 91150430402

Tel. 0541 733150 – Fax 0541 449690 – <http://www.liceoserpieri.edu.it>

email: RNPS05000C@istruzione.it – pec: rnps05000c@pec.istruzione.it

Anno scolastico 2024/25

Prof. Quintino ARENA

Docente di Fisica

Classe 2^aM

OBIETTIVI DELLA PROGRAMMAZIONE RAGGIUNTI

Obiettivi formativi. Individuare principi di base e concetti fondanti di un fenomeno fisico cogliendo analogie e differenze, risolvere problemi con uso di linguaggio specifico e di modelli matematici dei fenomeni reali, talvolta anche in lingua inglese.

Obiettivi didattici. Saper prevedere gli effetti di uno scambio termico. Saper applicare la legge dei punti coniugati su specchi e lenti. Saper studiare il moto di un corpo a prescindere dalle cause che lo generano ed in dipendenza da esse. Rilevare, rappresentare ed interpretare graficamente leggi e dati sperimentali. Risolvere problemi inerenti le tematiche affrontate.

METODOLOGIE DIDATTICHE

Procedimento per unità didattiche consequenziali e collegate, partita con l'accertamento dei prerequisiti. Lezione frontale dialogata tramite lavagna LIM. Guida all'esposizione orale mediante l'utilizzo di linguaggio appropriato. Esercitazioni sui temi affrontati. Sfida su argomenti originali. Esercitazioni pratiche in classe e laboratorio. Correzione e discussione esercizi. Riferimento puntuale al libro di testo, trattati didattici ed esercizi con svolgimento da me prodotti. Attenzione all'orientamento sportivo del corso con riferimenti alle connessioni tecniche individuabili col mondo sportivo.

MATERIALI E STRUMENTI DIDATTICI UTILIZZATI

- Testo: *Fisica, i colori dell'universo: 1° biennio - Petrini.*
- Trattati didattici originali ed esercizi con svolgimento forniti dal docente.
- Appunti e mappe concettuali.
- Strumenti ed attrezzature del Laboratorio e del Museo di Fisica.
- LIM

TIPOLOGIA DELLE PROVE DI VERIFICA UTILIZZATE E CRITERI DI VALUTAZIONE

Per competenze, indicatori, modalità e valutazioni delle suddette prove si è onorata la griglia di cui alla pag.147 del PTOF e le prove totali valutate al 100% sono state 6 (5 prove scritte semi-strutturate ed 1 scheda tecnica con relazione sulla prova finale di laboratorio) più un orale nei casi di necessità e 3 ulteriori esperienze laboratoriali a scopo formativo. Per le valutazioni sono stati utilizzati i voti da 2 a 10 secondo i seguenti livelli: 2-4 (impreparato con prova di contenuto scarso/nulla con carenze gravissime); 4-6 (insufficienze più o meno gravi); 6-7 (raggiungimento obiettivi minimi); da 7-9 (buon livello di preparazione con spunti creativi); da 9 a 10 (ottima preparazione con autonomia anche in processi di difficoltà superiore). La valutazione finale tiene conto di attenzione, partecipazione ed impegno dimostrati dallo studente in classe e nella puntualità dei compiti per casa incluse le schede laboratoriali e gli avanzamenti conoscitivi in relazione ai livelli iniziali.

CONTENUTI DEL PROGRAMMA SVOLTO

Introduzione alla termologia. Concetto primitivo di calore e temperatura, dilatazione termica dei corpi, equilibrio termico, il termoscopio di *Galileo* come sintesi applicativa di dilatazione ed equilibrio, i termometri, i punti di passaggio di stato dell'acqua e lo zero assoluto, scale *Celsius* e *Kelvin*, *Fahrenheit*, formule di passaggio dirette ed inverse, $100^{\circ}\text{F}=37,8^{\circ}\text{C}$ (febbre leggera). Esercizi di passaggio fra le scale termometriche: invarianza del ΔT fra $^{\circ}\text{C}$ e K . Media pesata per determinare la temperatura di equilibrio termico fra due liquidi. Determinazione del rapporto fra le loro quantità per ottenere la temperatura di equilibrio voluta. Interpretazione matematica della formula di passaggio fra una scala e l'altra: binomi di primo grado, termine di traslazione e coefficiente di amplificazione/riduzione ossia ordinata all'origine e coefficiente angolare di una retta nel piano. Dilatazione termica, esempi, calcolo dilatazione lineare tramite il ΔT ed il λ del materiale. Dimostrazione formula dilatazione volumetrica (con lo sviluppo del cubo del binomio della formula di dilatazione lineare) con $3\lambda=\alpha$. Ripasso sul metodo matematico di raccoglimento nelle applicazioni con le formule di dilatazione lineare e volumetrica onde pervenire alla forma semplificata del ΔV . Trasferimenti di energia termica, calore specifico, capacità termica, temperatura di equilibrio. Il calore misurato ad una certa temperatura $Q=cmT$ e la quantità trasmessa $\Delta Q=cm\Delta T$. **Percorso di educazione civica sul tema dell'ecosostenibilità:** tipi di trasmissione del calore nel quotidiano per conduzione, convezione ed irraggiamento, conducibilità termica, formula fondamentale della calorimetria. Le transizioni di fase ed i passaggi di stato nella trasmissione termica, distinzioni fra i materiali coinvolti nella quotidianità. Introduzione al capitolo della luce e dell'ottica. Dimostrazione della relazione fra distanza focale e raggio $R=2f$, negli specchi "pseudo-sferici" ossia parabolici. Sorgente puntiforme ed estesa che generano rispettivamente il fenomeno dell'ombra e dell'ombra con penombra, l'eclissi solare e le zone d'ombra e penombra, similitudine fra triangoli e relativa proporzione algebrica per risolvere problemi riguardanti le dimensioni coinvolte nei coni proiettivi di ombre con pari angolo, la camera oscura: funzionamento e calcolo della dimensione dell'immagine a partire dai parametri noti ossia dimensioni e distanza oggetto, profondità camera. Tangente di un angolo. **Prova di Laboratorio col Calorimetro di Regnault (*Phywe 1930*) dell'Antica collezione degli strumenti del museo interno.** Leggi della riflessione, riflessione speculare e diffusa, reversibilità simmetrica del cammino ottico. Raggi virtuali e reali nella riflessione allo specchio. La rifrazione e la legge sperimentale di Snell, rapporto degli indici di rifrazione e rapporto delle velocità della luce nei due mezzi. La riflessione totale. Calcolo angolo limite. Effetto fata morgana (miraggio del deserto). Applicazioni tecniche nelle fibre ottiche. Specchi sferico-parabolici, relazione $R=2f$ derivata dalla co-presenza di centro (dello specchio sferico) e fuoco (dello specchio parabolico), formazione immagini con linea focale e centrale. Definizioni: distanza focale f , distanza oggetto p , distanza immagine q ; "Legge dei Punti Coniugati". Specchi concavi: ($f>0$, $p>0$) casi reali $p>R$, $p=R$, $q>0$ e virtuali $q<0$. Specchi convessi: $f<0$, $p>0$ con sole immagini virtuali $q<0$. **Prova di laboratorio sulla verifica della legge dei punti coniugati.** Presentazione del quadro sinottico di realizzazione personale sulla legge dei punti coniugati applicata agli strumenti ottici visti (lenti e specchi sferico-parabolici) con valori interi di p,q,f . Introduzione alla cinematica. La velocità media ed istantanea, vettore spostamento e velocità, i sistemi tutor ed autovelox. Conversione fra m/s e Km/h . Velocità istantanea come limite del concetto di velocità media e pendenza del grafico $S-t$ misurabile con la tangente dell'angolo in quel punto del grafico, esempio di moto vario con velocità istantanea che si annulla periodicamente ossia il moto armonico nelle piccole oscillazioni di un pendolo. Tabella di rilevazione dati di un moto uniforme come anticipazione della prova di laboratorio. **Prova di laboratorio sul m.u.** Legge oraria del m.u. e suo grafico. Il moto uniformemente accelerato.

L'accelerazione media ed istantanea. Il moto di caduta libera ed il grafico $v-t$. Calcolo velocità nel m.u.a. e grafici relativi in caso di caduta libera. Spazio percorso nel m.u.a. come area sottografico $v-t$ a forma di trapezio con la formula dell'area del trapezio. Espressione della legge oraria di tipo quadratico a partire dal calcolo dell'area sotto-grafico e rappresentazione della parabola risultante coi suoi parametri caratteristici ($\frac{1}{2} a, v_0, S_0$) corrispondenti ai coefficienti delle parabole in matematica (a, b, c); interpretazione fisica dei 3 parametri del m.u.a.. Legge di $S-v-a$ (dimostrazione a partire dal calcolo dell'area sotto-grafico) e sue applicazioni sia nel caso di frenata e di caduta libera con velocità di spunto positiva, negativa o nulla. Esercizi applicativi del m.u.a. Focus di personale ricerca didattica: varianti della legge-formula di $S-v-a$ con cambio di ruolo dei suoi parametri e variabili; dettaglio sul giusto segno negativo come caso ad "hoc" nella variante radicale per la velocità della caduta libera (determinabile a posteriori tramite l'equazione della velocità) e sui segni di g ed h ; descrizione e dimostrazione del "doppio paradosso" della caduta libera; indeterminabilità della velocità finale nella legge di $S-v-a$ se vale $v_0^2 < 2gh$; simmetria parabolica dell'equazione oraria nel m.u.a., caratteristiche del moto associate ai coefficienti parabolici, coefficienti di curvatura e traslazione della parabola, vertice della parabola e sue coordinate derivate dalla formula risolutiva generale di 2° grado. Conversioni fra coordinate polari e cartesiane e viceversa, concetti di seno, coseno, tangente ed arcotangente (pendenza percentuale ed in gradi), connessione con l'equazione del cerchio e la relazione fondamentale della goniometria, conversioni fra gradi sessagesimali e decimali. Focus di goniometria: disegno su foglio millimetrato A4 della circonferenza goniometrica di raggio unitario coi vettori unitari uscenti radialmente dal centro ed argomenti α multipli di 15° crescenti in senso antiorario, tabella sinottica dei valori di $\cos(\alpha)$, $\sin(\alpha)$, $\tan(\alpha)$ in forma esatta ed approssimata al 3° decimale con verifica che $x^2+y^2=1$ e grafici delle 3 funzioni goniometriche almeno fra 0° e 360° . Concetto di radiante, suo valore in gradi decimali e sessagesimali e sua a-dimensionalità fisica. Coordinate polari in 2 dimensioni (ρ, α) e 3 dimensioni (polari sferiche) usate in Geografia terrestre come latitudine e longitudine con raggio fissato (R, α, β). Il moto in 2 dimensioni, ΔS , velocità media ed istantanea, ΔV , accelerazione media ed istantanea. Presentazione del caso del volo parabolico inerente alla definizione della gittata e sua determinazione tramite le equazioni del moto, formula con le componenti cartesiane e formula con le componenti polari, la gittata massima. **Prova di laboratorio finale: la gittata nei moti balistici con lanci a parabola completa con 3 inclinazioni (a campana) e lancio orizzontale a semi-parabola da quota prefissata, confronto fra i dati sperimentali rilevati e quelli teorici.** Focus teorico di algebra sulle sostituzioni $\sin(\alpha)=x$, $\cos(\alpha)=x$, $\tan(\alpha)=x$ per ridurre una equazione goniometrica ad una equazione di 2° grado nella variabile "x" risolubile coi procedimenti noti o con la formula generale risolutiva. Introduzione ai principi della dinamica: 1° principio (detto di inerzia) e sue applicazioni. Disegno per punti e studio della funzione forza parallela $F_p = \sin(\alpha) + \cos(\alpha) - 1$ soluzione del problema sul piano inclinato ed angolo per cui risulta massima. Il 2° principio della dinamica e le sue applicazioni. Massima forza risultante in funzione dell'angolo di tiro in un caso di forze concorrenti con attrito. Il 3° principio della dinamica e le sue conseguenze pratiche.

INDICAZIONI SUL RAFFORZAMENTO : lavoro estivo mirato a cadenza settimanale.

Il docente (*Quintino Arena*)

I rappresentanti di classe (*Tommaso Gambetti e Francesco Onofri*)