



ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE

**ALDO MORO**

Liceo Scientifico

Liceo Linguistico

Istituto Tecnico

Via Gallo Pecca n. 4/6 - 10086 Rivarolo Canavese  
Tel 0124 454511 - Cod. Fiscale 85502120018  
E-mail: [TOIS00400V@istruzione.it](mailto:TOIS00400V@istruzione.it) Url: [www.istitutomoro.it](http://www.istitutomoro.it)

***Programma sugli obiettivi minimi e compiti per allievi con sospensione di giudizio.***

***Classe 4BS***

***FISICA***

Competenze	Abilità
Essere in grado di osservare e leggere i fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale	Abilità manuali in laboratorio Saper raccogliere, ordinare, rappresentare dati, sia in situazioni di laboratorio, sia nella realtà quotidiana, organizzandoli in tabelle e grafici
Saper formulare ipotesi e proporre modelli stabilendo relazioni quantitative tra le grandezze fisiche	Saper gestire le informazioni con l'elaboratore elettronico
Partecipare, collaborare, Progettare in un gruppo di lavoro	Saper tradurre da linguaggio verbale a linguaggio algebrico e grafico semplici relazioni tra grandezze
Saper relazionare, per scritto e oralmente, in modo sintetico sulle attività svolte, distinguendo: ipotesi, modo di procedere, discussione critica dei dati, conclusioni e attendibilità dei risultati	Abituarsi al confronto delle idee e all'organizzazione del lavoro all'interno di un gruppo
Saper analizzare e risolvere problemi	Saper usare un corretto linguaggio scientifico, distinguendo tra i significati propri della disciplina e quelli di uso comune
Maturare la consapevolezza delle potenzialità dello sviluppo e dei limiti delle conoscenze scientifiche e tecnologiche	Saper usare gli strumenti matematici adeguati nella formalizzazione dei contenuti
	Sviluppare le capacità di cogliere le relazioni tra lo sviluppo delle conoscenze nel campo della fisica e quelle del contesto umano, storico e tecnologico

## OBIETTIVI MINIMI

UNITA' DIDATTICA	CONOSCENZE	COMPETENZE	ABILITA'
<b>TERMODINAMICA</b>	Principi della Termodinamica. Cicli e macchine termiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Analizzare ed interpretare dei grafici nel piano pV.</li> <li>● Ragionare in termini di grandezze e trasformazioni termodinamiche.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Calcolare le grandezze caratteristiche dei principi della termodinamica.</li> <li>● Utilizzare le leggi.</li> <li>● Ricavare dati ed informazioni dalle tabelle grafiche.</li> </ul>
<b>MOTO ARMONICO</b>	Caratteristiche del moto armonico: frequenza, ampiezza, velocità e accelerazione.  Le oscillazioni di molla e pendolo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ragionare in termini di grandezze cinematiche lineari e angolari (<math>s, v, a, \omega</math>).</li> <li>● Mettere in evidenza la relazione tra moto armonico e moto circolare uniforme.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Calcolare le grandezze caratteristiche del moto circolare uniforme.</li> <li>● Formulare la legge del moto armonico, esprimendo <math>s, v</math> e <math>a</math> in relazione alla pulsazione <math>\omega</math>.</li> </ul>
<b>ONDE MECCANICHE</b>	Onde trasversali e onde longitudinali.  Onde armoniche.  Principio di Huygens.  Fenomeni ondulatori: riflessione, rifrazione, diffrazione, interferenza.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Osservare un moto ondulatorio e i modi in cui si propaga.</li> <li>● Analizzare le grandezze caratteristiche di un'onda.</li> <li>● Capire cosa accade quando due, o più, onde si propagano contemporaneamente nello stesso mezzo materiale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Definire i tipi di onde osservati.</li> <li>● Rappresentare graficamente un'onda e definire cosa si intende per fronte d'onda e la relazione tra i fronti e i raggi dell'onda stessa.</li> <li>● Definire lunghezza d'onda, periodo, frequenza e velocità di propagazione di un'onda.</li> <li>● Ragionare sul principio di sovrapposizione e sull'interferenza costruttiva e distruttiva.</li> </ul>

<p><b>IL SUONO</b></p>	<p>Propagazione delle onde sonore.</p> <p>Caratteristiche del suono.</p> <p>Effetto Doppler.</p> <p>Onde stazionarie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Capire l'origine del suono.</li> <li>● Osservare le modalità di propagazione dell'onda sonora.</li> <li>● Eseguire semplici esperimenti sulla misura delle frequenze percepite quando la sorgente sonora e/o il ricevitore siano in quiete o in moto reciproco relativo.</li> <li>● Formalizzare l'effetto Doppler.</li> <li>● Analizzare le onde stazionarie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Definire le grandezze caratteristiche del suono.</li> <li>● Definire il livello di intensità sonora e i limiti di udibilità.</li> <li>● Definire la velocità di propagazione di un'onda sonora.</li> <li>● Calcolare le frequenze percepite nei casi in cui la sorgente sonora e il ricevitore siano in moto reciproco relativo.</li> </ul>
<p><b>LA LUCE</b></p>	<p>Natura della luce.</p> <p>Polarizzazione.</p> <p>Ottica fisica e aspetto ondulatorio della luce.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Interrogarsi sulla natura della luce.</li> <li>● Analizzare i comportamenti della luce nelle diverse situazioni.</li> <li>● Effettuare esperimenti con due fenditure illuminate da una sorgente luminosa per analizzare il fenomeno dell'interferenza.</li> <li>● Analizzare l'esperimento di Young.</li> <li>● Capire cosa succede quando la luce incontra un ostacolo.</li> <li>● Analizzare la relazione tra lunghezza d'onda e colore.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Esporre il dualismo onda-corpuscolo.</li> <li>● Formulare le relazioni matematiche per l'interferenza costruttiva e distruttiva.</li> <li>● Mettere in relazione la diffrazione delle onde con le dimensioni dell'ostacolo incontrato.</li> </ul>

<p><b>ELETTROSTATICA</b></p>	<p>Elettrizzazione dei corpi.</p> <p>La legge di Coulomb.</p> <p>Campo elettrico e sua rappresentazione.</p> <p>Flusso del campo elettrico e teorema di Gauss.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Riconoscere che alcuni oggetti sfregati con la lana possono attirare altri oggetti leggeri.</li> <li>● Capire come verificare la carica elettrica di un oggetto.</li> <li>● Forze elettriche e forze gravitazionali.</li> <li>● Creare piccoli esperimenti per analizzare i diversi metodi di elettrizzazione.</li> <li>● Utilizzare il modello microscopico della materia.</li> <li>● Individuare le potenzialità offerte dalla carica per induzione e dalla polarizzazione.</li> <li>● Sperimentare l'azione reciproca di due corpi puntiformi carichi.</li> <li>● Riconoscere che la forza elettrica dipende dal mezzo nel quale avvengono i fenomeni elettrici.</li> <li>● Formalizzare le caratteristiche della forza di Coulomb.</li> <li>● Formalizzare il principio di sovrapposizione.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificare il fenomeno dell'elettrizzazione. Descrivere l'elettroscopio e definire la carica elettrica elementare.</li> <li>● Definire e descrivere l'elettrizzazione per strofinio, contatto e induzione.</li> <li>● Definire la polarizzazione.</li> <li>● Definire i corpi conduttori e quelli isolanti.</li> <li>● Riconoscere che la carica che si deposita su oggetti elettrizzati per contatto e per induzione ha lo stesso segno di quella dell'induttore.</li> <li>● Formulare e descrivere la legge di Coulomb. Definire la costante dielettrica relativa e assoluta.</li> <li>● Interrogarsi sul significato di "forza a distanza". Utilizzare le relazioni matematiche appropriate alla risoluzione dei problemi proposti.</li> </ul>
------------------------------	--	---	--

**RIVEDERE ATTENTAMENTE I NUMEROSI ESERCIZI E PROBLEMI RISOLTI DURANTE L'ANNO E INTEGRARE CON GLI ESERCIZI PROPOSTI DAL TESTO.**

Di seguito sono riportate alcune tipologie di esercizi e problemi.

## Principi della termodinamica

### Problema 1

Calcola il calore assorbito e il calore ceduto complessivamente da una macchina termica che esegue 2000 trasformazioni cicliche con un rendimento del 30% e in ognuna delle quali produce un lavoro di 60 J.

### Problema 2

Considera una mole di gas ideale alla pressione di 3 atm, volume 1 litro e energia interna iniziale pari a 456 J. In seguito a una trasformazione termodinamica triplica il suo volume, raddoppia la sua energia interna e raggiunge la pressione di 2 atm. Rappresenta nel piano  $p$ - $V$  tale trasformazione, calcola il lavoro compiuto dal gas e la quantità di calore assorbita se, per raggiungere lo stato finale:

a) il gas viene dapprima espanso a pressione costante fino a raggiungere il volume finale e successivamente raffreddato tramite una trasformazione isocora;

oppure

b) il gas viene dapprima espanso tramite una trasformazione isoterma fino a raggiungere il volume finale e la pressione atmosferica e successivamente scaldato a volume costante fino a raggiungere la pressione finale;

oppure

c) il gas segue, durante la trasformazione, una linea retta nel piano  $p$ - $V$ , dallo stato iniziale a quello finale.

## Soluzioni

### Problema 1

400 kJ; 280 kJ

### Problema 2

a) 606 J, 1062 J;   b) 333 J, 789 J;   c) 505 J, 961 J

## Moto armonico

### Esercizio 1

Calcola periodo, velocità e accelerazione in funzione del tempo di un moto armonico descritto dall'equazione

$$s = (10 \text{ cm}) \cos \left[ \left( \frac{\pi}{3} \text{ s}^{-1} \right) t \right]$$

### Esercizio 2

La posizione di una particella che oscilla di moto periodico è data da  $x = (4 \text{ cm}) \cos(2\pi t)$ . Calcola la frequenza, il periodo e l'ampiezza del moto. A quali istanti temporali la particella si trova nella posizione di equilibrio?

### Problema 1

Una particella oscilla con moto periodico di periodo pari a 8 s. All'istante iniziale, la particella è a riposo a 10 cm dal centro delle oscillazioni.

- Utilizzando un'opportuna scala, rappresenta graficamente la distanza percorsa in funzione del tempo.
- Calcola la distanza percorsa dopo 1 s e 2 s dopo l'istante iniziale.

### Problema 2

La posizione di una particella che si muove di moto armonico è data da  $s = (4\text{m}) \cos(3\pi t)$ .

Calcola:

- la velocità massima della particella;
- l'accelerazione massima della particella;
- la velocità quando  $s = 1,2 \text{ m}$ ;
- l'accelerazione quando  $s = 1,2 \text{ m}$ .

## Soluzioni

### Esercizio 1

$$T = 6 \text{ s}; \quad v = - \left( 0,1 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right) \text{sen} \left[ \left( \frac{\pi}{3} \text{ s}^{-1} \right) t \right]; \quad a = - \left( 0,1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) \cos \left[ \left( \frac{\pi}{3} \text{ s}^{-1} \right) t \right]$$

### Esercizio 2

$$f = 1 \text{ Hz}; \quad T = 1 \text{ s}; \quad A = 4 \text{ cm}; \quad t_1 = 0,25 \text{ s} \text{ e } t_2 = 0,75 \text{ s}$$

### Problema 1

b) 5 cm, 10 cm

### Problema 2

a) 37,7 m/s;   b) 355,3 m/s<sup>2</sup>;   c) -35,9 m/s;   d) -106,5 m/s<sup>2</sup>

## Il suono

### Esercizio 1

Un uomo getta una pietra da un ponte nell'acqua sottostante e sente il tonfo 4 secondi dopo averla lanciata.

- a) Calcola l'altezza del ponte trascurando il tempo impiegato dal suono dall'acqua all'uomo.
- b) Calcola inoltre l'altezza più accuratamente considerando il tempo impiegato dal suono per raggiungere l'uomo  
(velocità del suono 343 m/s).

### Problema 1

Una sorgente emette un suono alla frequenza di 550 Hz che viaggia alla velocità di 334 m/s. La sorgente si muove con una velocità di 110 km/h verso un ascoltatore fermo.

- a) Qual è la frequenza percepita dall'ascoltatore?
- b) Qual è la lunghezza d'onda?

### Problema 2

L'intensità sonora a 15 m da un altoparlante è di  $4 \cdot 10^{-2} \text{ W/m}^2$ . Assumendo che l'altoparlante emetta l'energia uniformemente in tutte le direzioni:

- a) Qual è la sua potenza misurata in watt?
- b) A quale distanza si raggiunge la soglia del dolore di 120 dB?
- c) Qual è l'intensità sonora a 25 m dall'altoparlante?

## Soluzioni

### Esercizio 1

- a) 78,5 m;   b) 70,6 m

### Problema 1

- a) 605,4 Hz;   b) 551,7 mm

### Problema 2

- a) 113 W;   b) 3 m;   c) 14,4 mW/m<sup>2</sup>

## Fenomeni elettrostatici e campi elettrici

### Esercizio 1

Due cariche elettriche ciascuna di intensità 3 nC sono poste nell'acqua ( $\epsilon_r = 80$ ) e si respingono con una forza di  $4 \cdot 10^{-3}$  N.

- Calcola a quale distanza sono poste.
- Se fossero poste nel vuoto, a parità di forza esercitata, quale sarebbe la loro distanza?

### Esercizio 2

Due cariche puntiformi hanno rispettivamente intensità 20,0 nC e  $-80,0$  nC. La prima ha coordinata  $x = 20$  cm, la seconda  $x = 70$  cm. Quali sono le coordinate del punto in cui il campo elettrico è nullo?

### Problema 1

Tra le due armature di un condensatore distanti 1,4 cm è presente un campo elettrico uniforme. Un elettrone lasciato libero sull'armatura carica negativamente raggiunge la superficie opposta in 20 ns. Calcola:

- la velocità dell'elettrone nel momento dell'urto;
- l'intensità del campo elettrico presente tra le armature.

Utilizza come carica dell'elettrone il valore  $1,6 \cdot 10^{-19}$  C e come massa dell'elettrone il valore  $9,1 \cdot 10^{-31}$  kg.

### Problema 2

Una carica di 12,0 nC è distribuita in modo omogeneo in una sfera di raggio 22 cm. Calcola:

- l'intensità del campo elettrico nel centro della sfera;
- l'intensità del campo elettrico a una distanza dal centro della sfera pari al triplo del raggio;
- la densità di carica presente nella sfera.

## Soluzioni

### Esercizio 1

- 0,5 mm;
- 4,5 mm

### Esercizio 2

$x = -30$  cm

### Problema 1

- $1,4 \cdot 10^6$  m/s;
- 398,1 N/C

### Problema 2

- 0 N/C;
- 247,7 N/C;
- $269,0$  nC/m<sup>3</sup>

**Svolgere anche gli esercizi assegnati all'intera classe**