

IIS Moro – Dipartimento di matematica e fisica

Obiettivi minimi per le classi quarte – Fisica

Classe 4HS

Prof.ssa Remondino Paola

ABILITA' DISCIPLINARI

Competenze	Abilità
Essere in grado di osservare e leggere i fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale	Abilità manuali nel 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 Saper tradurre da linguaggio verbale a linguaggio algebrico e grafico semplici relazioni tra grandezze
Partecipare, collaborare, Progettare in un gruppo di lavoro	Abituarsi al confronto delle idee e all'organizzazione del lavoro all'interno di un gruppo
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	Saper usare un corretto linguaggio scientifico, distinguendo tra i significati propri della disciplina e quelli di uso comune
Saper analizzare e risolvere problemi	Saper usare gli strumenti matematici adeguati nella formalizzazione dei contenuti
Maturare la consapevolezza delle potenzialità dello sviluppo e dei limiti delle conoscenze scientifiche e tecnologiche	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 CLASSE QUARTA FISICA

UNITA' DIDATTICA	CONOSCENZE	COMPETENZE	ABILITA'
TERMODINAMICA	Principi della Termodinamica. Cicli e macchine termiche	<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare ed interpretare dei grafici nel piano pV. • Ragionare in termini di grandezze e trasformazioni termodinamiche. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcolare le grandezze caratteristiche dei principi della termodinamica. • Utilizzare le leggi. • Ricavare dati ed informazioni dalle tabelle grafiche.
MOTO ARMONICO	Caratteristiche del moto armonico: frequenza, ampiezza, velocità e accelerazione. Le oscillazioni di molla e pendolo.	<ul style="list-style-type: none"> • Ragionare in termini di grandezze cinematiche lineari e angolari (s, v, α, ω). • Mettere in evidenza la relazione tra moto armonico e moto circolare uniforme. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcolare le grandezze caratteristiche del moto circolare uniforme. • Formulare la legge del moto armonico, esprimendo s, v e a in relazione alla pulsazione ω.

<p>ONDE MECCANICHE</p>	<p>Onde trasversali e onde longitudinali.</p> <p>Onde armoniche.</p> <p>Principio di Huygens.</p> <p>Fenomeni ondulatori: riflessione, rifrazione, diffrazione, interferenza.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare un moto ondulatorio e i modi in cui si propaga. • Analizzare le grandezze caratteristiche di un'onda. • Capire cosa accade quando due, o più, onde si propagano contemporaneamente nello stesso mezzo materiale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire i tipi di onde osservati. • 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. • Definire lunghezza d'onda, periodo, frequenza e velocità di propagazione di un'onda. • Ragionare sul principio di sovrapposizione e sull'interferenza costruttiva e distruttiva.
<p>IL SUONO</p>	<p>Propagazione delle onde sonore.</p> <p>Caratteristiche del suono.</p> <p>Effetto Doppler.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capire l'origine del suono. • Osservare le modalità di propagazione dell'onda sonora. • Eseguire semplici esperimenti sulla misura delle frequenze percepite quando la sorgente sonora e/o il ricevitore siano in quiete o in moto reciproco relativo. • Formalizzare l'effetto Doppler. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire le grandezze caratteristiche del suono. • Definire il livello di intensità sonora e i limiti di udibilità. • Definire la velocità di propagazione di un'onda sonora. • Calcolare le frequenze percepite nei casi in cui la sorgente sonora e il ricevitore siano in moto reciproco relativo.

<p>LA LUCE</p>	<p>Natura della luce.</p> <p>Polarizzazione.</p> <p>Ottica fisica e aspetto ondulatorio della luce.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interrogarsi sulla natura della luce. • Analizzare i comportamenti della luce nelle diverse situazioni. • Effettuare esperimenti con due fenditure illuminate da una sorgente luminosa per analizzare il fenomeno dell'interferenza. • Analizzare l'esperimento di Young. • Capire cosa succede quando la luce incontra un ostacolo. • Analizzare la relazione tra lunghezza d'onda e colore. 	<ul style="list-style-type: none"> • Esporre il dualismo onda-corpuscolo. • Formulare le relazioni matematiche per l'interferenza costruttiva e distruttiva. • Mettere in relazione la diffrazione delle onde con le dimensioni dell'ostacolo incontrato.
<p>ELETTROSTATICA</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"> • Riconoscere che alcuni oggetti sfregati con la lana possono attirare altri oggetti leggeri. • Capire come verificare la carica elettrica di un oggetto. • Forze elettriche e forze gravitazionali. • Creare piccoli esperimenti per analizzare i diversi metodi di elettrizzazione. • Utilizzare il modello microscopico della materia. • Individuare le potenzialità offerte dalla carica per induzione e dalla 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificare il fenomeno dell'elettrizzazione. Descrivere l'elettroscopio e definire la carica elettrica elementare. • Definire e descrivere l'elettrizzazione per strofinio, contatto e induzione. • Definire la polarizzazione. • Definire i corpi conduttori e quelli isolanti. • Riconoscere che la carica che si deposita su oggetti elettrizzati per contatto e per induzione ha lo stesso segno di quella dell'induttore. • Formulare e descrivere la legge di Coulomb. Definire la costante dielettrica relativa e assoluta.

		<p>polarizzazione.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sperimentare l'azione reciproca di due corpi puntiformi carichi. • Riconoscere che la forza elettrica dipende dal mezzo nel quale avvengono i fenomeni elettrici. • Formalizzare le caratteristiche della forza di Coulomb. • Formalizzare il principio di sovrapposizione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interrogarsi sul significato di “forza a distanza”. Utilizzare le relazioni matematiche appropriate alla risoluzione dei problemi proposti.
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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 $s = 1,2$ m;
- l'accelerazione quando $s = 1,2$ 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

- 5 cm, 10 cm

Problema 2

$$a) 37,7 \text{ m/s}; \quad b) 355,3 \text{ m/s}^2; \quad c) -35,9 \text{ m/s}; \quad d) -106,5 \text{ m/s}^2$$

Il suono

Esercizio 2

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

- Calcola l'altezza del ponte trascurando il tempo impiegato dal suono dall'acqua all'uomo.
- 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.

- Qual è la frequenza percepita dall'ascoltatore?
- 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:

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

Soluzioni

Esercizio 2

- 78,5 m;
- 70,6 m

Problema 1

- 605,4 Hz;
- 551,7 mm

Problema 2

- 113 W;
- 3 m;
- 14,4 mW/m²

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 $4 \cdot 10^{-3} \text{ N}$.

- 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 $x = 20 \text{ cm}$, la seconda $x = 70 \text{ cm}$. 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:

- a) la velocità dell'elettrone nel momento dell'urto;
- b) 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:

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

Soluzioni

Esercizio 1

- a) 0,5 mm; b) 4,5 mm

Esercizio 2

$x = -30$ cm

Problema 1

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

Problema 2

- a) 0 N/C; b) 247,7 N/C; c) 269,0 nC/m³