

Liceo “G.B. Vico” Corsico – a.s. 2025-26

Programma svolto durante l’anno scolastico

Classe:	4B
Materia:	Fisica
Insegnante:	Prof. Marco Piazzì
Testo utilizzato:	S. Fabbri, M. Masini, “ <i>FTE Green</i> ” (Voll. 1 – 2), SEI

Argomenti svolti

ARGOMENTO	RIFERIMENTI
1. Moti planetari e gravitazione • Moti planetari nel sistema solare: modello geocentrico aristotelico-tolemaico, modello eliocentrico copernicano e modello ticonico • Cinematica dei moti planetari nel sistema solare: le tre leggi di Keplero; conseguenze delle leggi di Keplero sul moto dei pianeti • Dinamica dei moti planetari e interazione tra masse: legge di gravitazione universale di Newton; proprietà della forza gravitazionale agente tra due masse puntiformi o sferiche omogenee; derivazione della legge di gravitazione universale dalle leggi di Keplero; cenni alla derivazione delle leggi di Keplero dalla legge di gravitazione universale; principio di sovrapposizione per il calcolo dell’interazione gravitazionale tra N masse puntiformi; legame tra forza gravitazionale e forza peso agente su un corpo in prossimità della superficie di un pianeta; esperimento di Cavendish e valore della costante di gravitazione universale G; equivalenza tra massa inerziale e gravitazionale di un corpo; conservazione del momento angolare in sistemi sottoposti all’azione di forze centrali; conseguenze della conservazione del momento angolare sul moto di un corpo • Cinematica di sistemi legati a 2 corpi sottoposti alla sola attrazione gravitazionale: moto di satelliti naturali/artificiali nel caso di traiettorie circolari (velocità orbitale e periodo); studio del moto di satelliti geostazionari • Lavoro compiuto dalla forza gravitazionale ed energia potenziale gravitazionale: forza gravitazionale come forza conservativa; derivazione dell’espressione del lavoro compiuto dalla forza gravitazionale agente tra due masse puntiformi nello spostamento di una di esse; dimostrazione dell’indipendenza del lavoro compiuto dalla forza gravitazionale dalla traiettoria percorsa ed espressione dell’energia potenziale gravitazionale di un sistema di 2 masse puntiformi; legame tra lavoro	<i>Unità 7 del Vol. 1 del libro di testo</i>

compiuto dalla forza gravitazionale e variazione di energia potenziale gravitazionale • Energia meccanica di un sistema di 2 masse puntiformi sottoposte alla sola interazione gravitazionale e sua conservazione; legame tra segno dell'energia meccanica di una massa puntiforme sottoposta a forza gravitazionale e traiettoria da essa percorsa; velocità di fuga di un corpo dalla superficie di un pianeta • Campo gravitazionale: concetto di campo in Fisica e sua evoluzione storica; definizione fisica e matematica di campo; campi scalari e vettoriali; definizione operativa di campo gravitazionale, masse sorgenti e masse esploratrici; espressione del vettore campo gravitazionale nel caso di singola massa sorgente puntiforme o di singola massa sferica omogenea; principio di sovrapposizione ed espressione del campo gravitazionale prodotto da N cariche puntiformi o sferiche omogenee; linee di campo del campo gravitazionale	
2. Moto armonico semplice • Definizione di moto armonico dalla legge di Hooke e dalla proiezione su un diametro del moto circolare uniforme di un punto materiale; ampiezza, periodo, frequenza, pulsazione, fase iniziale di un moto armonico; equazione oraria, legge $v-t$ e legge $a-t$ nel moto armonico; grafici $s-t$, $v-t$, $a-t$ nel moto armonico e loro proprietà • Sfasamento delle equazioni orarie di più punti materiali sottoposti a moto armonico; diagrammi $s-t$, $v-t$ e $a-t$ di moti armonici sfasati di $\pi/2$ rad, π rad e di un angolo generico; derivazione dello sfasamento tra due moti armonici a partire dalle loro posizioni e velocità iniziali • Sistemi fisici significativi sottoposti a moto armonico: moto oscillatorio di una molla posta in posizione orizzontale o verticale, equazione del moto, leggi $v-t$ e $a-t$, espressione di pulsazione e periodo del moto in funzione della costante elastica della molla ed espressione dell'energia meccanica totale di un sistema massa-molla in moto armonico semplice; moto di un pendolo semplice per piccole oscillazioni, equazione del moto, leggi $v-t$ e $a-t$, espressione di pulsazione e periodo del moto in funzione della lunghezza del pendolo e dell'accelerazione di gravità e isocronismo delle oscillazioni del pendolo per piccole oscillazioni • Cenni ai moti armonici forzati e smorzati; fenomeno della risonanza nei moti armonici forzati	<i>Unità 11 del Vol. 2 del libro di testo</i>
3. Fenomeni ondulatori; propagazione delle onde; onde armoniche 1D e 2D; riflessione, rifrazione, diffrazione e interferenza di onde • Onde: definizione ed esempi di fenomeni ondulatori; onde trasversali e longitudinali; onde meccaniche ed elettromagnetiche • Onde armoniche: definizione; rappresentazioni temporale	<i>Unità 12 del Vol. 2 del libro di testo</i>

e spaziale di un'onda armonica (effetto foto ed effetto film); elongazione, ampiezza, periodo, frequenza, lunghezza d'onda, numero d'onda e fase iniziale di onde armoniche; velocità di propagazione di onde armoniche; derivazione dell'equazione delle onde armoniche; energia e potenza media trasportate da un'onda armonica • Onde armoniche 1D su una corda tesa: densità lineare della corda e velocità di propagazione • Onde armoniche bidimensionali: ondoscopio; fronti d'onda e raggi di propagazione di onde 2D; principio di Huygens; fenomeni della riflessione e della rifrazione di onde in due dimensioni spaziali e leggi della riflessione e della rifrazione; fenomeno della diffrazione di onde in due dimensioni spaziali e condizioni per osservare la diffrazione; principio di sovrapposizione delle onde, fenomeno dell'interferenza di onde in due dimensioni spaziali e condizioni per osservare l'interferenza; interferenza totalmente costruttiva/distruttiva e derivazione delle condizioni di interferenza totalmente costruttiva/distruttiva per onde armoniche emesse in fase da due sorgenti coerenti	
4. Onde sonore • Onde sonore: pressione di un fluido; variazione di pressione in un fluido e definizione fisica del suono • Equazione d'onda per onde sonore in funzione dell'ampiezza dell'oscillazione delle particelle del fluido o della variazione di pressione del fluido • Velocità delle onde sonore: modulo di bulk di un mezzo materiale; velocità del suono in un fluido; cenni alla dipendenza della velocità del suono dalla temperatura • Suoni puri, suoni complessi e rumori; caratteristiche soggettive e oggettive dei suoni: altezza e frequenza di un suono, infrasuoni e ultrasuoni; volume, ampiezza e intensità sonora di un suono, soglia di udibilità e soglia del dolore, livello di intensità sonora e scala logaritmica dei decibel; timbro di un suono • Assorbimento di onde sonore; riflessione di onde sonore e fenomeni dell'eco e del rimbombo; rifrazione di onde sonore; diffrazione di onde sonore e condizioni per la diffrazione del suono; interferenza di onde sonore, condizioni per l'interferenza del suono condizioni di interferenza totalmente costruttiva/distruttiva per suoni puri emessi in fase da due sorgenti coerenti; studio del fenomeno dei battimenti e frequenza dei battimenti • Effetto Doppler acustico: derivazione dell'espressione della frequenza sonora percepita nel caso di osservatore fermo e sorgente in moto e nel caso di sorgente ferma e osservatore in moto; bang supersonico	<i>Unità 13 del Vol. 2 del libro di testo</i>
5. Onde luminose • Luce e onde luminose: modelli corpuscolare e ondulatorio della luce, caratteristiche dei due modelli e	<i>Unità 14 del Vol. 2 del libro di testo</i>

loro sviluppo storico, esperimenti storici fondamentali a supporto di ciascuno dei due modelli; dualismo onda-corpuscolo • Ottica geometrica e fenomeni della riflessione e della rifrazione della luce; leggi della riflessione e della rifrazione (legge di Snell); indice di rifrazione di un mezzo materiale, legame tra velocità della luce in un mezzo materiale ed indice di rifrazione del mezzo; derivazione delle leggi della riflessione e della rifrazione nei modelli corpuscolare ed ondulatorio • Velocità della luce: esperimenti di Fizeau e di Foucault; valore della velocità della luce nel vuoto • Fenomeno dell'interferenza luminosa: esperimento di Young della doppia fenditura e condizioni di interferenza della luce; condizioni di interferenza costruttiva/distruttiva della luce su uno schermo; posizione angolare e lineare delle frange chiare e scure di interferenza su uno schermo; lunghezza d'onda della luce • Fenomeno della diffrazione luminosa: diffrazione da singola fenditura e condizioni di diffrazione della luce; posizione angolare e lineare delle frange scure di diffrazione da singola fenditura su uno schermo; diffrazione da reticolo, passo reticolare e posizione angolare delle frange chiare di diffrazione da reticolo su uno schermo • Fenomeno della polarizzazione della luce: luce non polarizzata, polarizzata linearmente e circolarmente; strumenti ottici polarizzatori; esempi di utilizzo della luce polarizzata	
6. Carica elettrica; equilibrio elettrico; legge di Coulomb; campo elettrostatico e teorema di Gauss • Fenomeni elettrostatici e carica elettrica dei corpi; segno della carica e sua origine microscopica; componenti atomici (protoni, neutroni, elettroni), carica elementare dell'elettrone e discretizzazione della carica elettrica, carica elettrica di protoni e neutroni; legge di conservazione della carica • Materiali conduttori ed isolanti: caratteristiche macroscopiche e microscopiche; elettroni localizzati e non localizzati, legame metallico • Metodi di elettrizzazione (strofinio, contatto, induzione elettrostatica) di un corpo e loro interpretazione; strumenti per l'elettrizzazione dei materiali e per la misura della carica elettrica di un corpo (principi di funzionamento ed utilizzo pratico): elettroscopio, elettroforo di Volta, generatore di Van de Graaff, macchina di Wimshurst • Polarizzazione degli isolanti: polarizzazione per deformazione e per orientamento • Legge di Coulomb nel vuoto: bilancia di torsione e modulo, direzione, verso della forza elettrostatica agente	<i>Unità 15 del Vol. 2 del libro di testo</i>

tra due cariche elettrostatiche puntiformi poste nel vuoto; principio di sovrapposizione e modulo, direzione verso della forza elettrostatica agente tra N cariche puntiformi poste nel vuoto

- Costante dielettrica del vuoto; costante dielettrica relativa e assoluta di un materiale; legge di Coulomb in un mezzo dielettrico
 - Distribuzione di carica nei conduttori in equilibrio elettrostatico; densità superficiale di carica elettrica; cenni all'effetto punta
 - Campo elettrostatico: cariche elettriche sorgenti e carica elettrica esploratrice; definizione operativa di campo elettrostatico; analogie e differenze con il campo gravitazionale
 - Campo elettrostatico prodotto da una singola carica elettrica puntiforme nel vuoto o in un dielettrico: espressione del vettore campo elettrostatico; principio di sovrapposizione e campo elettrostatico generato da più cariche elettriche puntiformi nel vuoto e in un dielettrico
 - Rappresentazione del campo elettrostatico mediante linee di campo; linee di campo del campo elettrostatico prodotto da una singola sorgente puntiforme positiva o negativa e da un dipolo elettrico
 - Flusso di una grandezza vettoriale attraverso superfici estese aperte o chiuse; flusso del vettore campo elettrico; enunciato e dimostrazione del teorema di Gauss; applicazioni del teorema di Gauss: determinazione del campo elettrostatico prodotto da un filo rettilineo infinito con distribuzione di carica uniforme, da una lastra piana infinita con distribuzione di carica uniforme, da una sfera cava o piena con distribuzione di carica uniforme, da un condensatore a facce piane e parallele (definizione e tipologie di condensatori; armature di un condensatore)
-

Corsico, 08/06/2026

I rappresentanti degli studenti:

Francesco Bozzetti
Sofia Del Vecchio

L'insegnante:

Marco Piazzì

N.B. - Questo testo, pubblicato su web senza firma, è identico a quello firmato depositato in segreteria didattica

Indicazioni per compiti da svolgere durante la pausa estiva

Vengono di seguito fornite le indicazioni riguardanti i compiti da svolgere durante la pausa estiva. Per comodità i compiti sono suddivisi in tre categorie: ripasso di argomenti, esercizi da svolgere, suggerimenti per letture (facoltative) estive a tema.

Gli esercizi vanno svolti su quaderno o fogli a quadretti e riconsegnati entro domenica 13 settembre 2026 alle ore 21, fotografandoli (fotografie a fuoco e diritte) e caricandoli nell'apposito compito creato nella sezione "*Lavori del corso*" della Classroom di Matematica e Fisica di 4B. Si chiede gentilmente di allegare un unico documento (se si fanno più foto queste vanno perciò unite in un unico file tramite l'utilizzo di software gratuiti facilmente reperibili online), preferibilmente in formato PDF. **Gli esercizi devono riportare il procedimento risolutivo completo e non solamente i risultati**; si chiede cortesemente di scrivere in modo ordinato e leggibile.

Si consiglia infine, a chi dovesse ritenere di avere lacune su argomenti specifici del programma affrontato, di svolgere (liberamente e senza alcun obbligo di consegna) esercizi aggiuntivi a propria scelta, oltre a quelli indicati: questi esercizi sono reperibili sul libro di testo.

Argomenti da ripassare

- Ripassare *bene tutti* gli argomenti tratti dalle Unità 11, 12, 13, 14, 15 del vol. 2 del libro di testo affrontati durante l'anno
- **Studiare l'Unità 16** del vol. 2 del libro di testo, in quanto argomento propedeutico a quelli che verranno affrontati nel corso del prossimo anno scolastico (la trattazione dell'argomento verrà ripresa all'inizio del nuovo anno scolastico, a partire dal materiale studiato)
- **Riguardare (e, nel caso di insicurezze, svolgere nuovamente) gli esercizi svolti nel corso dell'anno scolastico**

Esercizi da svolgere (tutti tratti **dal vol. 2** del libro di testo)

- **Unità 11:** esercizi n. 71, 72 pag. 35; n. 75 pag. 36; n. 78, 79 pag. 37; Problema Green n. 2 pag. 38; Problema Plus n. 2 pag. 38
- **Unità 12:** esercizi n. 33 pag. 73; n. 46 pag. 74; n. 51, 56 pag. 75; n. 76 pag. 78; n. 80 pag. 79; n. 84, 85 pag. 80; Problema Green n. 1 pag. 81; Problema Plus n. 2 pag. 81
- **Unità 13:** esercizi n. 17 pag. 114; n. 37 pag. 116; n. 45, 47 pag. 117; n. 51 pag. 118; n. 68, 69 pag. 119; n. 82, 84 pag. 121; n. 90, 93, 96 pag. 122; Problema Green n. 2 pag. 123; Problema Plus n. 2 pag. 123
- **Unità 14:** esercizi n. 21, 22, 23 pag. 157; n. 58 pag. 160; n. 63 pag. 161; n. 74 pag. 162; n. 79, 87 pag. 164; Problema n. 3 pag. 169; Problema n. 5 pag. 170; Quesiti n. 7, 8 pag. 173; Problema n. 9 pag. 174
- **Unità 15:** esercizi n. 15 pag. 214; n. 19 pag. 215; n. 30 pag. 216; n. 47, 50 pag. 217; n. 56 pag. 218; n. 61, 62 pag. 219; n. 92, 93, 97 pag. 222; n. 101, 105 pag. 223; n. 108, 110, 114, 115 pag. 224; Problema Plus n. 1 pag. 225

Lecture (facoltative) consigliate

- R. Gilmore, *“Alice nel paese dei quanti – Le avventure della fisica”*, Raffaello Cortina editore (1996)
- B. Greene, *“L’universo elegante”*, Einaudi (2015)
- L. Susskind, A. Friedman, *“Relatività ristretta e teoria classica dei campi”*, Raffaello Cortina editore (2018)
- C. Rovelli, *“Helgoland”*, Adelphi (2020)
- S. Carroll, *“Spazio, tempo, movimento – Le leggi fondamentali dell’universo”*, Raffaello Cortina editore (2024)

Indicazioni per le prove di recupero di settembre

Argomenti fondamentali per la prova di recupero

ARGOMENTO	RIFERIMENTI
Moto armonico: caratteristiche cinematiche e dinamiche generali; moto della molla in posizione orizzontale o verticale; moto del pendolo semplice	<i>Unità 11 (vol. 2)</i>
Fenomeni ondulatori e propagazione delle onde; onde armoniche unidimensionali e bidimensionali	<i>Unità 12 (vol. 2)</i>
Onde sonore e proprietà del suono	<i>Unità 13 (vol. 2)</i>
Onde luminose e proprietà della luce	<i>Unità 14 (vol. 2)</i>
Carica elettrica e fenomeni di elettrizzazione, legge di Coulomb, campo elettrostatico, teorema di Gauss e sue applicazioni	<i>Unità 15 (vol. 2)</i>

Lavori consigliati per il recupero estivo

In preparazione alla prova di recupero del debito in Fisica si consiglia di svolgere i seguenti esercizi aggiuntivi (tutti tratti dal vol. 2 del libro di testo e senza obbligo di consegna) rispetto a quelli proposti per la pausa estiva all'intera classe:

- **Unità 11:** esercizi n. 4 pag. 29; n. 7, 10, 12 pag. 30; n. 20, 21, 22 pag. 31; n. 38, 40, 44 pag. 33; n. 70, 73 pag. 35; n. 76 pag. 36; n. 82, 83 pag. 37; Problema Plus n. 1 pag. 38
- **Unità 12:** esercizi n. 16 pag. 71; n. 22, 23 pag. 72; n. 31, 32, 36 pag. 73; n. 45 pag. 74; n. 61 pag. 76; n. 67 pag. 77; n. 77 pag. 79; n. 83, 86 pag. 80; Problemi n. 15, 16, 17, 18 pag. 83
- **Unità 13:** esercizi n. 7, 9 pag. 113; n. 15, 20 pag. 114; n. 34, 35, 36 pag. 116; n. 44, 46 pag. 117; n. 55, 56 pag. 118; n. 66, 67 pag. 119; n. 83, 87 pag. 121; n. 92, 94 pag. 122; Problemi n. 10, 11 pag. 124
- **Unità 14:** esercizi n. 10, 13 pag. 156; n. 30, 31, 32, 36 pag. 158; n. 38 pag. 159; n. 59, 60 pag. 160; n. 78 pag. 163; Problema Plus n. 2 pag. 165; Problemi n. 11, 12 pag. 166
- **Unità 15:** esercizi n. 10 pag. 213; n. 13, 17 pag. 214; n. 25, 26, 28 pag. 216; n. 45, 46, 49, 52 pag. 217; n. 54 pag. 218; n. 71, 74, 75, 77, 78 pag. 220; n. 91, 94 pag. 222; n. 100, 103, 104 pag. 223; n. 109, 112, 113 pag. 224

Esempi di prove di recupero

Gli esercizi contenuti nella prova scritta di recupero del debito in Fisica saranno della medesima tipologia di quelli presenti nelle varie prove scritte di Fisica svolte durante l'anno scolastico; potranno in particolare ed eventualmente contenere anche domande a risposta aperta inerenti argomenti di teoria. Durante la prova scritta sarà consentito l'utilizzo della calcolatrice.

L'insegnante:

Marco Piazzzi