

# PROGRAMMA SVOLTO

Anno Scolastico 2024-2025

Classe 3BS

**DISCIPLINA: FISICA**

**DOCENTE:** prof.ssa Nicoletta Cassinari

Libro di testo in adozione: Andrea Brognara  
*HUBBLE con gli occhi della fisica*  
A. Mondadori vol. 3

## **Sezione 0 Richiami di meccanica**

A: ripasso delle leggi dei moti

### **B: Il lavoro e l'energia.**

Il lavoro. Il lavoro di una forza costante. Il lavoro di una forza variabile con direzione costante. Il lavoro della forza elastica. La potenza. L'energia cinetica e il relativo teorema con dimostrazione. Le forze conservative e l'energia potenziale. La conservazione dell'energia meccanica. Le forze non conservative. Il teorema lavoro-energia. Esercizi di applicazione.

## **Sezione 2 La meccanica e i principi di conservazione**

### **Unità 2 Impulso, quantità di moto e momento angolare**

L'impulso di una forza costante. L'impulso di una forza variabile con direzione costante. La forza media. La quantità di moto e il teorema dell'impulso. Le forze impulsive. L'impulso di una forza variabile. Il momento di un vettore. Momento di una forza e momento angolare. Esercizi di applicazione.

### **Unità 3 I sistemi di corpi e gli urti**

La dinamica dei sistemi di punti materiali. Forze interne ed esterne. Equazioni cardinali della dinamica per i sistemi di punti materiali. I sistemi isolati e il terzo principio della dinamica. La conservazione della quantità di moto. Il centro di massa e le sue proprietà. Il moto del centro di massa. Gli urti tra punti materiali. Urti centrali. Urti in due dimensioni. Esplosioni. Esercizi di applicazione.

### **Unità 4 La dinamica del corpo rigido**

Il corpo rigido. Momento angolare e momento d'inerzia di un corpo rigido. Momento d'inerzia di un corpo continuo. Il teorema di Huygens-Steiner. Le leggi della dinamica per il corpo rigido. La statica del corpo rigido. Rotazione del corpo rigido intorno a un asse fisso. Conservazione del momento angolare. Energia cinetica in un moto di rotazione. Rotolamento del corpo rigido. Energia cinetica di un corpo rigido in rotolamento. Esercizi di applicazione.

### **Unità 5 La gravità e il moto dei pianeti**

Le leggi di Keplero. Da Keplero alla legge di gravitazione universale. La forza gravitazionale come forza centrale. L'universalità della forza gravitazionale. La legge di gravitazione universale. Massa inerziale e massa gravitazionale. La costante G. L'energia potenziale gravitazionale. La forza gravitazionale è conservativa. L'espressione dell'energia potenziale gravitazionale. La velocità di fuga. Il moto dei satelliti. I satelliti

geostazionari. Il buco nero e il raggio di Schwarzschild. Esercizi di applicazione.

## **Unità 6 La dinamica dei fluidi**

Il moto dei fluidi. La portata di un fluido e l'equazione di continuità per i fluidi ideali. Il teorema di Bernoulli. Applicazioni del teorema di Bernoulli: velocità di efflusso da un foro, teorema di Torricelli, effetto Venturi, portanza di un aereo, effetto Magnus. Esercizi di applicazione.

## **Sezione 3 La Termodinamica**

Calore e temperatura. Scale termometriche. Sistemi, variabili di stato e trasformazioni termodinamiche. Equilibrio termico. Trasformazioni quasi-statiche. Trasformazioni isobare, isocore, isoterme e adiabatiche. L'equazione di stato dei gas perfetti. Casi particolari: legge di Boyle, leggi di Gay-Lussac. Il lavoro nelle trasformazioni termodinamiche. Definizione di energia interna ed enunciato del Primo Principio della Termodinamica. Non sono stati svolti esercizi di applicazione.

# COMPITI ESTIVI

Anno Scolastico 2024-2025

Classe 3BS

**DISCIPLINA: FISICA**

**DOCENTE: prof.ssa Nicoletta Cassinari**

### **Indicazioni sul metodo:**

- individuare gli argomenti nei quali la preparazione è lacunosa o comunque incerta;
- formulare un programma di ripasso, distribuendo uniformemente il lavoro nell'arco dei mesi estivi;
- rivedere la teoria relativa agli argomenti, prima di eseguire gli esercizi;
- analizzare attentamente, sul libro di testo, gli esercizi guidati, eventualmente ripetendoli autonomamente, prima di affrontare gli altri esercizi;
- rivedere gli esercizi già svolti in classe su tali argomenti e individuarne altri simili;
- curare l'esecuzione dei grafici e dei disegni e prestare attenzione alle unità di misura.

### **Indicazioni sul metodo:**

- formulare un programma di ripasso, distribuendo uniformemente il lavoro nell'arco dei mesi estivi;
- rivedere la teoria relativa agli argomenti, prima di eseguire gli esercizi;
- rivedere gli esercizi del libro già svolti in classe su tali argomenti.

### **Strategie per il recupero:**

Durante l'esecuzione degli esercizi:

- leggere attentamente il testo, per comprendere gli argomenti teorici a cui si riferisce e le relative richieste;
- eseguire accuratamente le rappresentazioni grafiche;
- motivare ogni passaggio;
- controllare che il risultato sia compatibile con i dati.

Quando il risultato dell'esercizio è diverso da quello proposto:

- a) ricontrollare il testo;
- b) controllare l'impostazione;
- c) controllare i singoli passaggi;
- d) se l'errore rimane, tornare a rivedere la teoria ed altri esercizi analoghi.

Si precisa che il programma da recuperare con lo studio estivo è quello sopra riportato, declinato nei vari capitoli e paragrafi.

La verifica di recupero a settembre sarà effettuata attraverso **una prova scritta seguita da una prova orale**. Gli studenti **con valutazione finale insufficiente o non completamente sufficiente** svolgeranno **gli esercizi di seguito assegnati**. Naturalmente ripasseranno anche gli esercizi svolti in classe o assegnati come compito.

### Conservazione dell'energia

1. Un carrello di massa  $m = 100$  g viaggia alla velocità di  $3,00$  m/s. Ad un certo istante una forza costante  $F$ , avente stessa direzione dello spostamento del carrello e verso opposto, ferma il carrello impiegando  $3,00$  s. Calcola il lavoro fatto dalla forza  $F$  per fermare il carrello. [-0,45 J]
2. Un argano è mosso da un motore che nel corso di un minuto compie un lavoro di  $19,00$  kJ. Nel frattempo l'argano solleva una massa di  $80,00$  kg a un'altezza di  $15,00$  m. (a) Determina quanto lavoro viene fatto contro la forza per sollevare la massa. (b) Determina quanto lavoro viene dissipato. [11,76 kJ ; 7,24 kJ]
3. Un corpo di massa  $m = 3,00$  kg cade viene lasciato cadere da un'altezza  $h$ . Quando si trova a  $12,0$  m dal suolo la sua velocità è di  $6,00$  m/s. Calcola la sua energia cinetica e la sua velocità quando tocca terra. Da che altezza è stato lasciato? [K = 407 J; v = 16,5 m/s; h = 13,8 m]
4. Un corpo di massa  $m = 40,0$  g viene lanciato dalla base di un piano inclinato verso l'alto tramite una molla di costante elastica  $k = 100$  N/m. Il piano è alto  $3,00$  m e lungo  $7,00$  m. Di quanto deve essere compressa la molla se vogliamo che arrivi in cima al piano inclinato? Di quanto sale se la molla viene compressa di  $10,0$  cm? [15,3 cm, 2,98 m]
5. Un blocco di massa  $1,50$  kg si muove lungo un piano orizzontale liscio alla velocità di  $2,00$  m/s. Ad un certo istante incontra un piano inclinato, anch'esso liscio, che forma un angolo di  $53,0^\circ$  con l'orizzontale. Quanto vale lo spazio che il blocco percorre all'insù lungo il piano inclinato prima di fermarsi? [0,26 m]
6. Si risolva il problema 7 supponendo che il piano inclinato sia scabro e che abbia un coefficiente di attrito dinamico di  $0,400$  e un coefficiente di attrito statico di  $0,700$ . [0,14 m]. Qual è la velocità del blocco quando ritorna in fondo al piano inclinato?
7. Un carro viaggia lungo una strada pianeggiante a velocità  $v_A$ . Quando un oggetto, con massa pari al 10% della massa del carro, viene lanciato fuori dal carro in direzione parallela al suolo e nel verso in cui il carro si sta muovendo, il carro si ferma. Se lo stesso oggetto viene lanciato nella stessa direzione, ma in verso opposto, il carro accelera fino ad acquistare una velocità  $v_B$ . Calcola il rapporto  $v_B/v_A$ . [2]

### Gravità e campo gravitazionale

1. Calcolare la forza di gravità esercitata su un satellite di massa  $1000$  kg che orbita ad una distanza di  $400.000$  km dalla Terra e a  $100.000$  km dalla Luna. La forza di gravità del Sole è influente sul risultato?
2. Due pianeti  $P$  e  $P'$  hanno la stessa massa  $m = m'$  se i raggi sono  $R = 3R'$ , quale relazione sussiste tra le accelerazioni di gravità sulla superficie dei due pianeti?
3. Calcolare la velocità e la distanza dalla superficie di un satellite che orbita attorno alla Terra in  $12$  ore.
4. Calcolare la velocità e il periodo di rotazione di un satellite che orbita attorno a Marte ad una quota di  $1000$  km dalla sua superficie.
5. Calcolare l'altezza  $H_0$  dalla superficie della Terra e la velocità orbitale  $v_0$  di un satellite che ha un periodo di rotazione di  $1$  h e  $30$  min. Calcolare la distanza  $H$  e la velocità orbitale  $v$  di un satellite che ha lo stesso periodo di rotazione nei casi in cui: a) la Terra avesse la stessa densità e raggio metà; b) la Terra avesse densità doppia e raggio un quarto.
6. Se un satellite che orbita attorno alla Terra raddoppia la sua velocità come cambia il raggio della sua orbita? Se la massa della Terra diventa quattro volte, come cambia la sua velocità per un'orbita di raggio costante? Se la massa della Terra diventa dimezza, come cambia il periodo di rotazione per una velocità di rotazione costante?
7. Un razzo è stato lanciato da un pianeta (di cui si conoscono massa  $M$  e raggio  $R$ ) con una velocità pari alla velocità di fuga. Determinare a quale distanza dal pianeta la velocità del razzo si riduce ad  $1/4$ . (a) Effettuare il calcolo formale. (b) Verificare che per il pianeta Saturno ( $M = 5,67 \cdot 10^{26}$  kg,  $R = 6,03 \cdot 10^7$  m) la distanza è  $9,648 \cdot 10^8$  m.
8. Io è un satellite di Giove; sono noti la sua massa  $m = 8,92 \cdot 10^{22}$  kg e il suo periodo  $T = 1,769$  giorni. Sapendo che la massa di Giove è  $M = 1,90 \cdot 10^{27}$  kg e che il sistema Giove-Io ha energia totale  $E = -1,34 \cdot 10^{31}$  J, calcolare la distanza a cui orbita Io supponendo il suo moto circolare uniforme.

9. Una stella di neutroni è composta quasi esclusivamente di neutroni ed ha una densità molto vicina a quella di un nucleo atomico; essa ha una massa che è circa uguale alla massa del Sole, concentrata però in una sfera il cui diametro è sull'ordine della decina di chilometri. Si consideri quindi una di tali stelle di massa  $M = 1,25M_S$  e il cui raggio sia  $R = 10,35$  km. Si calcoli: (a) l'accelerazione di gravità sulla superficie di tale stella; (b) la velocità di fuga dalla stella; (c) l'altezza a cui arriva un razzo che parte dalla sua superficie con una velocità pari alla metà della velocità di fuga.
10. Un razzo di massa  $m = 2500$  Kg viene lanciato dalla superficie di un pianeta X ( $M_X = 5,23 \cdot 10^{24}$ ,  $R_X = 5,76 \cdot 10^6$ ) con una velocità pari alla metà della velocità di fuga. A che altezza sulla superficie del pianeta arriva?

**Tutti gli studenti** dovranno ripassare in modo accurato le parti teoriche specificate nel programma, soprattutto i capitoli relativi alla conservazione dell'energia e alla gravitazione.

A questo scopo si consiglia di consultare i seguenti siti dove sono presenti alcuni esercizi svolti e alcuni test relativi agli argomenti trattati. Per ovvi motivi, la consultazione delle soluzioni deve avvenire dopo lo svolgimento autonomo degli esercizi.

[Esercizi svolti di meccanica](#)

[Test Zanichelli](#) (sezione "allenamento")

Come approfondimento dei temi trattati durante l'anno e come introduzione agli argomenti che saranno affrontati in futuro, si consiglia la lettura del libro:

Michael Guillen, *Le 5 equazioni che hanno cambiato il mondo*

E per finire ecco il link <https://www.youtube.com/watch?v=FhQfuCJi2Hg> ad un filmato che vi introdurrà all'argomento con il quale comincerà il percorso di fisica del prossimo anno.

Buone vacanze