

## Liceo “G.B. Vico” Corsico – a.s. 2023-24

### Programma svolto durante l’anno scolastico

<b>Classe:</b>	<b>3D</b>
<b>Materia:</b>	<b>FISICA</b>
<b>Insegnante:</b>	<b>Corradi Adele</b>
<b>Testi utilizzati:</b>	<p>“FTE - Fisica Teoria Esperimenti Vol.1 ”- Fabbri - Masini - Baccaglini - SEI</p> <p>D. Sang - “Physics”- Cambridge IGCSE - Coursebook - Second edition - Cambridge University Press.</p> <p>D. Sang - “Physics”- Cambridge IGCSE - Workbook - Second edition - Cambridge University Press</p>

### Argomenti svolti

ARGOMENTO	RIFERIMENTI
<b>MODULO 1: LA MECCANICA</b>	
<b>I moti rettilinei (revisione e ampliamento)</b> La velocità. Il moto rettilineo uniforme - L’accelerazione - Il moto uniformemente accelerato.	Unità 1
<b>IGCSE: Describing motion (revision)</b>	Chapter 2
<b>I moti non rettilinei.</b> Il moto curvilineo. Il moto circolare uniforme. Il moto parabolico.	Unità 2
<b>I principi della dinamica e i sistemi di riferimento (revisione e ampliamento)</b> Principio d’inerzia. Sistemi di riferimento inerziali. Secondo principio. Terzo principio. Applicazioni dei principi della dinamica. Le forze di attrito. Cenni. I sistemi di riferimento non inerziali	Unità 3 Par 1,2,3,4,5,6
<b>IGCSE: Forces and motion</b>	Chapter 3 Paragraphs 1, 2, 3, 4, 6

**MODULO 2. I PRINCIPI DI CONSERVAZIONE****La conservazione dell'energia meccanica.**

Il lavoro di una forza costante.

La potenza.

Il lavoro di una forza variabile: la forza elastica

La relazione tra energia cinetica e lavoro

Forze conservative e forze dissipative.

L'energia potenziale.

Legge di conservazione dell'energia meccanica .

Esempi: forza peso; forza elastica. Grafici dell'energia.

La conservazione dell'energia totale: variazione dell'energia meccanica e forza di attrito.

**La dinamica dei fluidi. Conservazione e fluidodinamica.**

I fluidi in equilibrio (ripasso).

Fluidi ideali e fluidi reali.

Equazione di continuità

Equazione di Bernoulli.

Caso particolare dell'eq. Bernoulli: altezza costante (effetto Venturi)

Caso particolare dell'eq. Bernoulli: pressione costante (legge di Torricelli)

Cenni: viscosità e legge di Stokes.

Unità 4

**IGCSE: Energy transformations and energy transfers.  
Energy resources  
Work and power**

**Chapter 6  
Chapter 7  
Chapter 8**

**La conservazione della quantità di moto.**

La quantità di moto. Legge fondamentale della dinamica e quantità di moto. La legge di conservazione della quantità di moto .

Forze impulsive. Teorema dell'impulso.

Gli urti: classificazione, urti in una/due dimensioni.

Urti perfettamente elastici in una dimensione fra due corpi puntiformi di massa nota e con velocità iniziali note: ricavare le espressioni delle velocità dopo l'urto. Alcuni casi particolari di urti elastici.

Urti perfettamente anelastici. Caso particolare: il pendolo balistico.

Il centro di massa (solo definizione).

Unità 5

**IGCSE: The idea of momentum.**

**Chapter 3  
Paragraph 5**

**Il moto rotazionale.**

Confronto tra moto traslatorio e moto rotazionale.

Cinematica rotazionale.

Momento di inerzia.

Dinamica rotazionale di un corpo rigido.

Energia cinetica per moto rotatorio, moto di rotolamento.

Momento angolare e legge di conservazione.

Unità 6

**MODULO 3. LA GRAVITAZIONE UNIVERSALE.****Dai modelli geocentrici al campo gravitazionale.**

I modelli del cosmo: modelli geocentrici, modelli eliocentrici.  
 Approfondimento. Grandi scienziati: Galileo Galilei.  
 Le leggi di Keplero.  
 Legge di gravitazione universale di Newton.  
 Esperimento di Cavendish: determinazione di G e “pesatura” della Terra.  
 Peso e accelerazione di gravità.  
 I satelliti in orbita circolare.  
 Il campo gravitazionale.  
 Lavoro della forza gravitazionale e energia potenziale.  
 La conservazione dell’energia meccanica in un campo gravitazionale.

**Unità 7****MODULO 4. LA TERMODINAMICA****Il gas perfetto.**

La temperatura.  
 La quantità di materia: la mole. Legge di Avogadro.  
 Il gas perfetto.  
 La legge di Boyle e Mariotte.  
 Legge di Charles. Legge di Gay-Lussac.  
 L’equazione di stato del gas perfetto. La costante di Boltzmann.  
 Le trasformazioni adiabatiche.

**Unità 8**

Par 1,2,3,4,5,6,7,9

**Teoria cinetica del gas perfetto.**

Le ipotesi della teoria cinetica molecolare.  
 Urti molecolari e pressione. Origine della pressione esercitata da un gas.  
 La distribuzione delle velocità delle molecole.  
 Velocità quadratica media. Pressione ed energia cinetica (con dimostrazione).  
 Relazione tra energia cinetica media delle molecole e temperatura in un gas ideale (con dimostrazione).  
 Energia interna di un gas ideale. Teorema di equipartizione dell’energia.

**Unità 9**

Par 1,2,3,4,5,7,8

**IGCSE The kinetic model of matter****Chapter 9**

**I principi della termodinamica.**

L'equivalenza tra calore e lavoro (ripasso).

**Primo principio della termodinamica.**

Energia interna come funzione di stato.

Energia interna di un gas ideale. Espansione libera di Joule.

**Trasformazioni termodinamiche.** Trasformazioni quasistatiche.

- Lavoro in una trasformazione a pressione costante e sua rappresentazione nel diagramma di Clapeyron.  
Calore molare di un gas ideale monoatomico a pressione costante.
- Trasformazione isovolumica.  
Calore molare di un gas ideale monoatomico a volume costante.
- Relazione di Mayer.
- Trasformazione isoterma. Lavoro in una trasformazione isoterma.
- Trasformazione adiabatica. Coefficiente di dilatazione adiabatica per gas ideali monoatomici. Diverse forme della equazione della trasformazione adiabatica.
- Trasformazioni cicliche.

Calori specifici molari di un gas ideale.

**Secondo principio della Termodinamica.**

Macchine termiche. Il rendimento delle macchine termiche.

Il ciclo di Carnot.

Cenni. Ciclo Stirling. Ciclo Otto. Ciclo Diesel.

Il secondo principio della termodinamica: enunciati di Kelvin e Clausius.

Teorema di Carnot e massimo rendimento.

Cicli frigoriferi. Coefficiente di prestazione di un ciclo frigorifero.

Introduzione all'entropia: trasformazioni irreversibili.

**Unità 10**

Par 1,2,3,4,5,6,7,8,9

**IGCSE Thermal properties of matter (revision)**  
**IGCSE Heat energy transfers (revision)**

**Chapter 10**

**Chapter 11**

**Corsico, 21 maggio 2024**

I rappresentanti degli studenti:

.....

.....

L'insegnante:

.....

**Corradi Adele**

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

## Indicazioni per le prove di recupero di settembre

### Argomenti fondamentali per la prova di recupero

ARGOMENTO	RIFERIMENTI
<b>MODULO 1: LA MECCANICA</b>	
I moti non rettilinei.	Unità 2
I principi della dinamica e i sistemi di riferimento	Unità 3 Par 1,2,3,4,5,6
<b>MODULO 2. I PRINCIPI DI CONSERVAZIONE</b>	
La conservazione dell'energia meccanica. La dinamica dei fluidi. Conservazione e fluidodinamica.	Unità 4
La conservazione della quantità di moto.	Unità 5
Il moto rotazionale.	Unità 6
<b>MODULO 3. LA GRAVITAZIONE UNIVERSALE.</b>	
Dai modelli geocentrici al campo gravitazionale.	Unità 7
<b>MODULO 4. LA TERMODINAMICA</b>	
Il gas perfetto.	Unità 8 Par 1,2,3,4,5,6,7,9
Teoria cinetica del gas perfetto.	Unità 9 Par 1,2,3,4,5,7,8
I principi della termodinamica. Primo principio della termodinamica. Trasformazioni termodinamiche. Secondo principio della Termodinamica.	Unità 10 Par 1,2,3,4,5,6,7,8,9

### Lavori consigliati per il recupero estivo / compiti delle vacanze

(molti esercizi sono stati svolti durante anno)

Ripassare con cura gli argomenti teorici.

#### Unità 3 – I principi della Dinamica

##### Esercizi da pag 122

5,6,7,8,11,13,20,21,22,24,25,27,28,30,33,36,37,48,49,52,55,58,59,62,63,64,69,70,86,87

#### Unità 4 – La conservazione dell'energia meccanica - Fluidodinamica

##### Esercizi da pag 214

30,33,36,43,44,62,71,72,76,79,83  
94,96,98

##### Problemi pag 225

111,114

#### Unità 5 – La conservazione della quantità di moto

##### Esercizi da pag 256

7,8,13,14,15,16,18,19,20,28,29,30,33,38,43,44,46,45,48,57,58,59,60,61

#### Unità 6 – Moto rotatorio

##### Esercizi da pag 305

29,30,31,32,42,43,44,49,50  
Problema 57 pag 308

**Unità 7 – Dai modelli geocentrici al campo gravitazionale****Esercizi da pag 355**

3,4,13,16,18,24,25,26,29,32,33,46,47,51,52,53,55,56,57,60,63,72

**Unità 9 – La teoria cinetica del gas perfetto****Esercizi da pag 438**

10,12,16,19,20,21,23,24,37,38

Problema 49 pag 441

**Unità 10 – I principi della Termodinamica****Esercizi da pag 490**

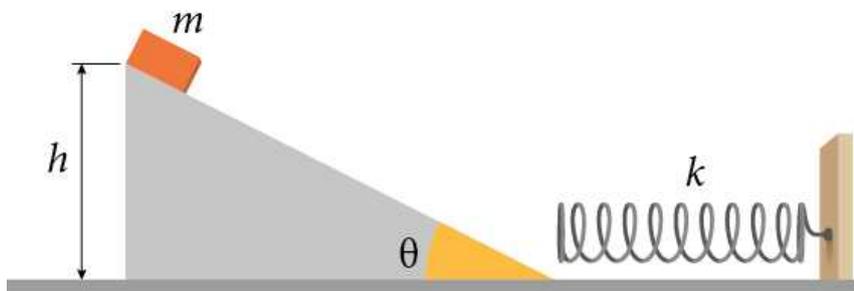
18,21,22,26,30,32,33,34,37,38,39,40,53,54,55,61,62,63,64,68,71,74,77

**Esempi di prove di recupero****Quesiti teorici:**

- Definizione di impulso di una forza. Teorema dell'impulso.
- Fluidodinamica e legge di conservazione dell'energia meccanica: equazione di Bernoulli.
- Definizione di momento di inerzia di un corpo puntiforme. Definizione di momento di inerzia di un corpo rigido.
- Definizione di momento angolare. Momento angolare di un corpo rigido rispetto ad un asse fisso.
- Conservazione dell'energia meccanica nel campo gravitazionale. Qual è la minima velocità che consente ad un corpo di sfuggire al campo gravitazionale terrestre?
- Relazione tra energia cinetica media delle molecole e temperatura in un gas ideale.
- Energia interna di un gas ideale secondo la teoria cinetica.
- Grafico della funzione di distribuzione maxwelliana delle velocità molecolari. Come varia al crescere della temperatura?

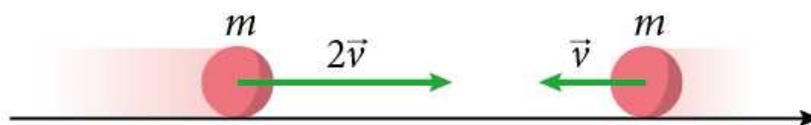
**Esercizi:**

- 1) Giacomo fa scivolare un blocco di 1,00 kg dalla sommità di un piano inclinato alto 1,00 m. Durante la discesa, a causa dell'attrito, si dissipano 2,00 J di energia. Calcola il valore dell'energia cinetica del corpo quando raggiunge la base del piano inclinato.



- 2) Un blocco di massa  $m$  si trova alla sommità di un piano inclinato di altezza  $h$ . L'attrito del piano è trascurabile. Alla base del piano inclinato c'è una molla di costante elastica  $k$ . Il blocco è lasciato libero di cadere. Indica la corretta espressione della compressione della molla da parte del blocco.

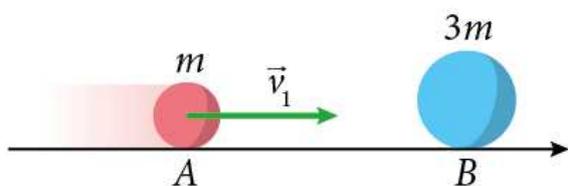
- 3) Una biglia di massa  $m$  è lasciata cadere da un'altezza  $h$ . L'attrito dell'aria compie un lavoro  $W$  rallentando la caduta della biglia. Indica la espressione della velocità con cui arriva al suolo.
- 4) Un corpo è lanciato con un angolo di  $45^\circ$  rispetto all'orizzontale. Colpisce un bersaglio a 20 m di distanza. Qual è la velocità iniziale del corpo?
- 5) Durante un esperimento balistico, un proiettile di 5,00 g è scagliato contro un blocco di piombo da 1,00 kg che è fermo. Il proiettile si conficca nel blocco e il blocco e il proiettile proseguono uniti con una velocità di 6,00 m/s. Qual è la velocità iniziale del proiettile?
- 6) Maria è una brava pattinatrice. Per darsi lo slancio da ferma, si spinge dal muro con una forza di 250 N in 500 ms. Con quale velocità Maria si allontana dal muro, se ha una massa di 50 kg?



- 7) Due masse identiche urtano frontalmente in modo completamente anelastico. Prima dell'urto una delle masse ha velocità  $v$ , mentre l'altra ha velocità  $2v$ . Quale delle seguenti relazioni esprime la velocità finale  $v_f$  delle due masse?

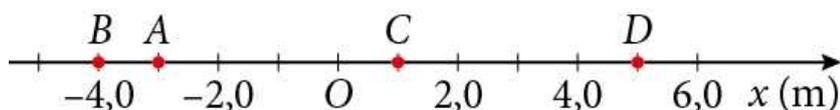
- A.   $v_f = \frac{3}{2}v$
- B.   $v_f = 2v$
- C.   $v_f = \frac{1}{2}v$
- D.   $v_f = \frac{1}{4}v$

8)



In un urto unidimensionale completamente elastico, il corpo A collide con velocità  $v_1$  con un altro corpo B fermo. La massa di B è tre volte maggiore della massa di A. Indica le velocità finali,  $V_1$  e  $V_2$ , di A e di B rispettivamente.

9)



Un sistema formato da 4 masse da 1,0 kg è mostrato in figura sopra. Calcola il momento d'inerzia del sistema rispetto all'origine O degli assi.

10) Durante il lancio del martello l'atleta fa ruotare la massa di 7,0 kg molto velocemente. Il martello ruota con un raggio di 2,0 m e fa un giro completo in circa 0,44 s. Quanto vale il momento angolare del martello?

### Problemi

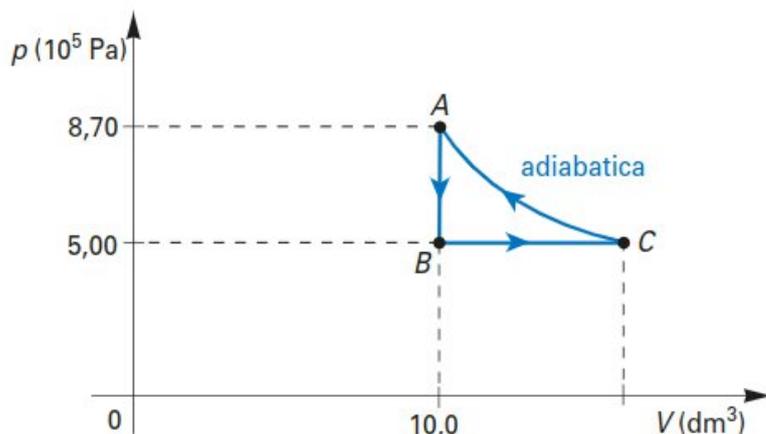
1- I satelliti utilizzati dal sistema di posizionamento GPS orbitano attorno alla Terra a un'altezza di circa 20 000 km. Calcola: a) il periodo dell'orbita; b) il modulo della velocità orbitale.

2- Una sonda spaziale è lanciata dalla superficie terrestre con una velocità pari al doppio della velocità di fuga. Quando si trova distante dalla Terra in modo da non essere più soggetta al campo gravitazionale del nostro pianeta, quale sarà la sua velocità?

3- Una piattaforma circolare di 250 kg e raggio 90,0 cm sta ruotando liberamente senza attriti, compiendo un giro completo in 5,20 s. A 65,0 cm dal centro sono collocati sei seggiolini, di cui solo due sono occupati da bambini, la cui massa è di 30,0 kg ciascuno. Calcola: a) il momento d'inerzia della giostra con i due bambini; b) il momento angolare del sistema; c) la nuova velocità angolare, nel caso in cui altri quattro bambini, sempre di 30,0 kg, salgano lateralmente sui seggiolini liberi, senza provocare alcun momento torcente sulla piattaforma.

4- 3,00 mol di elio si trovano inizialmente nello stato A e dopo le tre trasformazioni rappresentate nel grafico tornano allo stato A.

Sapendo che  $T_A = 350$  K, determina il calore scambiato durante ogni singola trasformazione e il calore totale scambiato nel ciclo. Determina inoltre il lavoro scambiato dal gas durante ogni singola trasformazione e il lavoro totale del ciclo.



L'insegnante:

.....