

# IIS Moro – Dipartimento di matematica e fisica

Obiettivi minimi per le classi seconde - Fisica

## CONTENUTI SECONDO ANNO

MODULO	OBIETTIVI	
	<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<b>L'EQUILIBRIO TERMICO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Definizione operativa di temperatura</li><li>▪ Le principali scale di temperatura</li><li>▪ Significato di equilibrio termico</li><li>▪ Interpretazione microscopica della temperatura</li><li>▪ Dilatazione termica lineare e cubica</li><li>▪ Equazione fondamentale della calorimetria</li><li>▪ Calore specifico e capacità termica</li><li>▪ Propagazione del calore</li><li>▪ Cambiamenti di stato</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Trasformare i valori delle temperature da una scala all'altra</li><li>▪ Applicare le leggi di dilatazione termica</li><li>▪ Applicare l'equazione fondamentale della calorimetria</li><li>▪ Applicare la formula relativa al calore latente nei passaggi di stato</li></ul>
<b>LE FORZE E IL MOTO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Significato e unità di misura della velocità</li><li>▪ Legge oraria del moto rettilineo uniforme</li> <li>▪ Significato e unità di misura dell'accelerazione</li><li>▪ Legge oraria del moto uniformemente accelerato</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Applicare la legge oraria del moto uniforme ▪ Trasformare da km/h in m/s e viceversa</li> <li>▪ Applicare le leggi del moto uniformemente accelerato</li><li>▪ Saper interpretare grafici spazio-tempo</li></ul>

**RIVEDERE ATTENTAMENTE I NUMEROSI ESERCIZI E PROBLEMI RISOLTI DURANTE L'ANNO E INTEGRARE CON GLI ESERCIZI ASSEGNATI COME COMPITO PER LE VACANZE**

Di seguito sono riportate alcune tipologie di esercizi e problemi.

## Calore e trasmissione del calore

**Esercizio 1:** Si hanno 4 kg di acciaio (calore specifico uguale a  $502 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ) e 3 kg di zinco. Determina: a) la quantità di calore necessaria per portare l'acciaio da  $0^\circ\text{C}$  a  $80^\circ\text{C}$ ;  
b) il calore specifico dello zinco, sapendo che per portare i 3 kg da  $18^\circ\text{C}$  a  $93^\circ\text{C}$  occorrono  $88425 \text{ J}$ ;  
c) la capacità termica delle due masse di acciaio e di zinco.

**Esercizio 2:** Un anello di alluminio ha il diametro interno pari a  $2,00\text{cm}$ . Alla stessa temperatura una sferetta di alluminio ha il diametro pari a  $1,90\text{cm}$ . Se la sfera viene riscaldata fino a  $400^\circ\text{C}$ , riuscirà ancora a passare attraverso l'anello? (Supponi che la temperatura dell'anello non cambi e il coefficiente di dilatazione lineare sia pari a  $2,4 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ). Cosa ha provocato la variazione delle dimensioni della sferetta? (R. raggio della sfera a  $400^\circ\text{C}$  misura  $1,92\text{cm}$ ...quindi)

**Esercizio 3:** Una bistecca di massa  $300\text{g}$  viene estratta dal freezer, ad una temperatura di  $15^\circ\text{C}$ . Prima di cuocerla bisogna portarla alla temperatura ambiente di  $20^\circ\text{C}$ . Quanto calore

4 occorre

fornirle? (Il calore specifico della bistecca è circa  $3500\text{J}/\text{kg}\cdot^\circ\text{C}$ ). (R.  $3,7 \cdot 10^4 \text{ J}$ )

**Esercizio 4:** Si fornisce la stessa quantità di calore  $3,9 \cdot 10^4 \text{ J}$  a  $5\text{kg}$  di piombo e di rame inizialmente a  $23^\circ\text{C}$ . Quale dei due si scalda di più? (calore specifico piombo  $130\text{J}/\text{kg}\cdot^\circ\text{C}$ , calore specifico rame  $390\text{J}/\text{kg}\cdot^\circ\text{C}$ . (R.  $t_{\text{Pb}} = 83^\circ\text{C}$ ,  $t_{\text{Cu}} = 43^\circ\text{C}$ )

**Esercizio 5:** Un pezzo di ferro di massa  $500\text{g}$  alla temperatura di  $54,5^\circ\text{C}$ , viene immerso in un recipiente contenente  $1,1\text{kg}$  di acqua alla temperatura di  $20^\circ\text{C}$ . Dopo un certo intervallo di tempo il sistema acqua ferro raggiunge la temperatura di equilibrio di  $21,4^\circ\text{C}$ . Calcola il calore specifico del ferro supponendo che non ci siano state dispersioni significative di calore. (R.  $390\text{J}/\text{kg}\cdot\text{K}$ )

**Esercizio 6:** Una massa di ferro pari a  $350\text{g}$  cede una quantità di calore pari a  $18995\text{J}$ . Se la temperatura iniziale del ferro era di  $68^\circ\text{C}$ , quale sarà la temperatura finale del ferro? (calore specifico del ferro  $440\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ). (R.  $-55^\circ\text{C}$ )

**Esercizio 7:** Che cosa succede mescolando una tazza di caffè bollente (supporre la massa pari a  $100\text{g}$  e calore specifico uguale a quello dell'acqua) con un cucchiaino d'argento di massa pari a  $100\text{g}$  (calore specifico  $233\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ )? Se si utilizza un cucchiaino della stessa massa ma di legno (calore specifico  $2512\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ) cosa cambia? Che temperatura raggiungerà il sistema tazza cucchiaino nei due casi? (R.  $95,2^\circ\text{C}$ ;  $70,0^\circ\text{C}$ )

## Cambiamenti di stato

### Esercizio 1

- $20 \text{ kg}$  di mercurio (calore latente di fusione uguale a  $11,7 \cdot 10^3 \text{ J}/\text{kg}$ ) allo stato liquido sono portati alla temperatura di solidificazione ( $-38,3^\circ\text{C}$ ). Determina la quantità di calore che il mercurio cede, passando totalmente allo stato solido.
- Calcola il calore latente di fusione del benzolo, sapendo che quando una quantità di  $1,50 \text{ kg}$  di tale sostanza alla temperatura di solidificazione ( $5,5^\circ\text{C}$ ) cede  $190,8 \cdot 10^3 \text{ J}$  sotto forma di calore, passa allo stato solido.
- Qual è la massa di cloroformio (calore latente di fusione  $79,5 \cdot 10^3 \text{ J}/\text{kg}$ ) che cede una quantità di calore pari a  $71550 \text{ J}$  per passare allo stato solido dopo che ha raggiunto la temperatura di solidificazione ( $-63,5^\circ\text{C}$ )?

### Esercizio 2

Il mercurio (calore latente di vaporizzazione uguale a  $302 \cdot 10^3 \text{ J}/\text{kg}$ ) ha come temperatura di ebollizione  $356,95^\circ\text{C}$ , mentre il ferro (calore latente di vaporizzazione  $6362 \cdot 10^3 \text{ J}/\text{kg}$ ) quella di  $2500^\circ\text{C}$ . Avendo  $300 \text{ kg}$  di mercurio e  $15 \text{ kg}$  di ferro, determina:

- quale dei due quantitativi di metallo richiede la maggior quantità di calore per passare allo stato aeriforme, una volta che hanno raggiunto le rispettive temperature di ebollizione;
- quale massa di mercurio richiederebbe la stessa quantità di calore che richiedono i  $15 \text{ kg}$  di ferro per passare allo stato aeriforme, una volta raggiunta la temperatura di ebollizione;
- il calore latente di vaporizzazione di una sostanza non nota, sapendo che  $65 \text{ kg}$  di essa richiedono  $59,8 \cdot 10^6 \text{ J}$  di calore per passare allo stato aeriforme, trovandosi alla temperatura di ebollizione.

**Esercizio 3:** Un vassoio di argento a 20°C di 0,500kg viene completamente fuso .La temperatura di fusione dell'argento è 961°C, il calore specifico è di 238J/(kgK), il calore latente di fusione è di 105000J/kg. Quanto calore occorre per fondere completamente il vassoio? (R. 1,65·10<sup>5</sup>J)

**Esercizio 4:** Un blocco di piombo di 275g è alla temperatura di 295K. Quanto calore bisogna fornire al piombo per farlo fondere completamente sapendo che la temperatura di fusione è di 327°C, mentre il calore specifico è di 128J/(kgK), il calore latente di fusione è di

4

23900J/kg?. (R. 1,73·10<sup>5</sup> J)

**Moto rettilineo uniforme**

**Esercizio 1**

È data la seguente tabella relativa a grandezze direttamente proporzionali:

Y	X
25	4
50	8
...	12
100	...

Soddisfa le seguenti richieste: a)

completa la tabella;

b) trova la costante *K* e scrivi la relazione della diretta proporzionalità:  $Y = \dots\dots\dots$

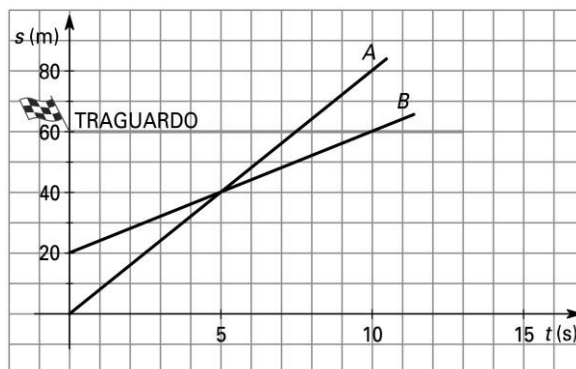
Dopodiché, ipotizzando che la prima colonna (*Y*) rappresenti lo spazio percorso *s* misurato in metri e la seconda (*X*) il tempo *t* in secondi di un moto rettilineo uniforme:

- c) determina la velocità in m/s e in km/h;
- d) scrivi la legge oraria del moto (unità di misura del SI);
- e) rappresenta il grafico nel piano cartesiano spazio-tempo.

**Esercizio 2**

Esamina il grafico a fianco, relativo all'ipotetica gara fra due amici che si sfidano sulla stessa pista, e soddisfa le richieste successive. a) Determina la velocità di *A* e di *B* sia in m/s sia in km/h.

- b) Quanti metri di vantaggio ha *B* su *A* al momento della partenza?
- c) Dopo quanti secondi *A* sorpassa *B*?
- d) Scrivi la legge oraria di *A* e di *B*.
- e) Quanto tempo impiega *A* per arrivare al traguardo?
- f) Quanto tempo impiega *B* per arrivare al traguardo?



**Esercizio 3**

Al tempo  $t=0$  un carrello ha già percorso 350m. Se la velocità del carrello è di 14,0m/s ed esso si muove di moto rettilineo uniforme, quanto vale la distanza percorsa dopo 86secondi? (R.1554m)

**Esercizio 4**

Una moto, che procede in linea retta con velocità costante di 20 m/s, al tempo  $t = 0$  s ha sorpassato un semaforo e si trova a 500 m da esso.

• Scrivi la legge oraria del moto

• Completa la seguente tabella.

Tempo (s) 0 25 50 100 200

Spazio (m)

### Moto rettilineo uniformemente accelerato

#### Esercizio 1

È data la seguente tabella relativa a grandezze legate da una proporzionalità quadratica:

$X$	$Y$
0	0
5	10
10	40
...	90
20	...

Soddisfa le seguenti richieste: a) completa la tabella;

$Y$

—

b) trova il valore della costante  $K = \dots$  e scrivi la relazione corrispondente  $Y = \dots$

Dopodiché, ipotizzando che la prima colonna ( $X$ ) rappresenti il tempo ( $t$ ) misurato in secondi (s) e la seconda ( $Y$ ) lo spazio ( $s$ ) misurato in metri (m), relativamente a un moto uniformemente accelerato: c) determina l'accelerazione;

d) scrivi la legge oraria del moto (usando le unità di misura del SI);

e) traccia il grafico del moto nel piano ( $s, t$ ).

#### Esercizio 2

Esamina il grafico, riguardante una prova ipotetica nella quale due motociclisti, Andrea e Matteo, sul rettilineo di una pista cercano di verificare quale fra i loro due motori presenta su un certo tragitto, con partenza da fermo, la *ripresa* migliore. (Per semplicità, supponiamo costanti le accelerazioni).

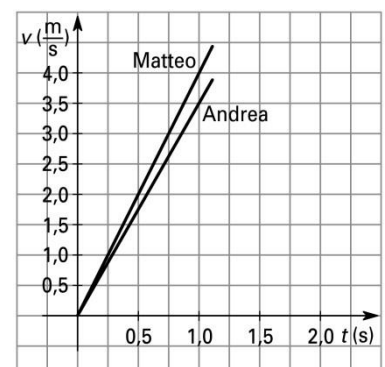
a) Determina l'accelerazione di Andrea e di Matteo.

b) Calcola la velocità di Andrea e di Matteo dopo 3 s.

c) Scrivi la legge oraria del moto di Andrea e di Matteo.

d) Sapendo che il percorso è lungo 200 m, trova il tempo impiegato dai due motociclisti per raggiungere il traguardo.

e) Rappresenta il grafico ( $s, t$ ) del moto del più veloce fra i due. Quando l'intervallo di tempo raddoppia, che cosa accade allo spazio percorso?



### Esercizio 3

Un bambino, inizialmente fermo, scende lungo uno scivolo con un'accelerazione costante pari a  $3,5\text{m/s}^2$ . Determina quanto spazio percorre in 4s. (R.28m)

### Esercizio 4

Un ciclista transita per la posizione  $s_0= 100\text{m}$  all'istante  $t=0$  muovendosi con velocità pari a  $10\text{m/s}$ . Sempre all'istante  $t=0$  un motociclista, che è fermo nella posizione  $s_0= 0\text{m}$ , si mette in movimento lungo la stessa traiettoria del ciclista e nel medesimo

2.

verso con un'accelerazione costante pari a  $0,625\text{m/s}^2$

- \* Scrivi le leggi orarie dei moti dei due corpi.
- \* Traccia i grafici cartesiani(s, t) dei moti dei due corpi
- \* Trova la distanza che separa A da B all'istante  $t=60\text{s}$  (R. 425m)
- \* Individua la posizione e l'istante in cui il motociclista sorpassa il ciclista (R. 500m, 40s)

### Esercizio 5

Un'auto A si muove con velocità iniziale pari a  $12\text{m/s}$  e rallenta uniformemente con decelerazione costante pari a  $-1,2\text{m/s}^2$  fino a fermarsi in 10s. Una seconda auto B parte da ferma e accelera con accelerazione costante pari a

2

$0,8\text{m/s}^2$ . Rappresenta la situazione nel grafico velocità-tempo; determina le equazioni orarie e lo spazio percorso dalle due automobili dopo 10s. (R.60m; 40m)

### Esercizio 6

Un ciclista arriva in cima ad una salita alla velocità di  $5\text{m/s}$ , poi affronta la discesa con accelerazione costante pari a

2

$0,2\text{m/s}^2$ . Calcola la velocità dopo 30s e la distanza percorsa in tale intervallo di tempo. (R.  $11\text{m/s}$ , 240m)

### Esercizio 7

Un camion che viaggia alla velocità di  $36\text{km/h}$  comincia a frenare e si ferma in 10secondi. Supponendo che la velocità diminuisca uniformemente, calcola l'accelerazione e costruisci un grafico velocità-tempo. (R.  $-1,0\text{m/s}^2$ )

### Esercizio 8

Un motociclista passa davanti a un semaforo alla velocità di  $90\text{km/h}$ . Un'auto della polizia, inizialmente ferma, la insegue. La polizia raggiunge la moto dopo 2km. Dopo quanto tempo la polizia raggiunge il motociclista? Qual è l'accelerazione dell'auto della polizia? Qual è la velocità dell'auto quando raggiunge la moto? (R. 80,0s;  $0,625\text{m/s}^2$ ;  $180\text{km/h}$ )

### Esercizio 9

Un vaso cade da un terrazzo e impiega 2s per arrivare al suolo. Con quale velocità arriva al suolo? Da quale altezza è caduto? (R.  $19,6\text{m/s}$ ; 19,6m)