

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

OTTICA GEOMETRICA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Propagazione della luce ▪ Riflessione: immagini virtuali dello specchio piano ▪ Rifrazione ▪ Dispersione e colori ▪ Lenti e formazione delle immagini 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Applicare le leggi della riflessione e della rifrazione ▪ Studiare la riflessione, rifrazione e dispersione della luce ▪ Applicare la formula delle lenti convergenti e divergenti ▪ Determinare la distanza focale di una lente sottile
------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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.

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°C a 80°C ;
- b) il calore specifico dello zinco, sapendo che per portare i 3 kg da 18°C a 93°C occorrono 88425 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 2,00cm. Alla stessa temperatura una sferetta di alluminio ha il diametro pari a 1,90cm. Se la sfera viene riscaldata fino a 400°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°C misura 1,92cm...quindi)

Esercizio 3: Una bistecca di massa 300g viene estratta dal freezer, ad una temperatura di -15°C . Prima di cuocerla bisogna portarla alla temperatura ambiente di 20°C . Quanto calore 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 5kg di piombo e di rame inizialmente a 23°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 500g alla temperatura di $54,5^\circ\text{C}$, viene immerso in un recipiente contenente 1,1kg di acqua alla temperatura di 20°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 350g cede una quantità di calore pari a 18995J. Se la temperatura iniziale del ferro era di 68°C , quale sarà la temperatura finale del ferro? (calore specifico del ferro $440 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$). (R. -55°C)

Esercizio 7: Che cosa succede mescolando una tazza di caffè bollente (supporre la massa pari a 100g e calore specifico uguale a quello dell'acqua) con un cucchiaino d'argento di massa pari a 100g (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 kg di mercurio (calore latente di fusione uguale a $11,7 \cdot 10^3$ J/kg) allo stato liquido sono portati alla temperatura di solidificazione ($-38,3$ °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 kg di tale sostanza alla temperatura di solidificazione ($5,5$ °C) cede $190,8 \cdot 10^3$ J sotto forma di calore, passa allo stato solido.
- Qual è la massa di cloroformio (calore latente di fusione $79,5 \cdot 10^3$ J/kg) che cede una quantità di calore pari a 71550 J per passare allo stato solido dopo che ha raggiunto la temperatura di solidificazione ($-63,5$ °C)?

Esercizio 2

Il mercurio (calore latente di vaporizzazione uguale a $302 \cdot 10^3$ J/kg) ha come temperatura di ebollizione $356,95$ °C, mentre il ferro (calore latente di vaporizzazione $6362 \cdot 10^3$ J/kg) quella di 2500 °C. Avendo 300 kg di mercurio e 15 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 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 kg di essa richiedono $59,8 \cdot 10^6$ 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 238 J/(kgK), il calore latente di fusione è di 105000 J/kg. Quanto calore occorre per fondere completamente il vassoio? (R. $1,65 \cdot 10^5$ 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 128 J/(kgK), il calore latente di fusione è di 23900 J/kg?. (R. $1,73 \cdot 10^4$ J)

Moto rettilineo uniforme

Esercizio 1

È data la seguente tabella relativa a grandezze direttamente proporzionali:

<i>Y</i>	<i>X</i>
25	4
50	8
...	12
100	...

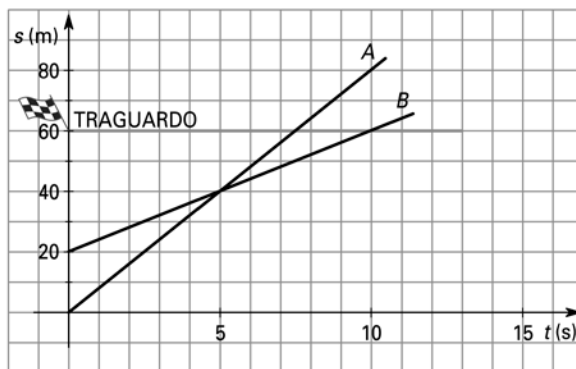
Soddisfa le seguenti richieste:

- completa la tabella;
 - 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:
- determina la velocità in m/s e in km/h;
 - scrivi la legge oraria del moto (unità di misura del SI);
 - 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:

<i>X</i>	<i>Y</i>
0	0
5	10
10	40
...	90
20	...

Soddisfa le seguenti richieste:

- a) completa la tabella;
- b) trova il valore della costante $K = \frac{Y}{\dots}$ e scrivi la relazione corrispondente $Y = \dots$

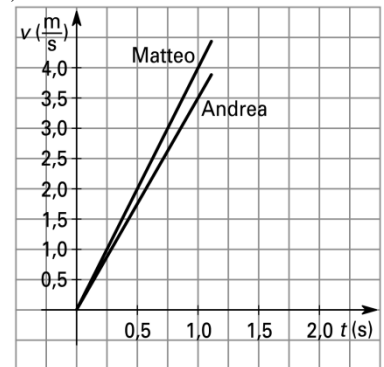
Dopodiché, ipotizzando che la prima colonna (*X*) rappresenti il tempo (*t*) misurato in secondi (s) e la seconda (*Y*) lo spazio (*s*) misurato in metri (m), relativamente a un moto uniformemente accelerato:

- 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).

- Determina l'accelerazione di Andrea e di Matteo.
- Calcola la velocità di Andrea e di Matteo dopo 3 s.
- Scrivi la legge oraria del moto di Andrea e di Matteo.
- Sapendo che il percorso è lungo 200 m, trova il tempo impiegato dai due motociclisti per raggiungere il traguardo.
- 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 10m/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 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 12m/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 $0,8\text{m/s}^2$. 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 5m/s , poi affronta la discesa con accelerazione costante pari a $0,2\text{m/s}^2$. Calcola la velocità dopo 30s e la distanza percorsa in tale intervallo di tempo. (R. 11m/s, 240m)

Esercizio 7

Un camion che viaggia alla velocità di 36km/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 90km/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; 0,625m/s²; 180km/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. 19,6m/s; 19,6m)

Principi della dinamica

Esercizio 1

Supponiamo che su un corpo di 25 kg si applichino forze diverse:

F (N)	a (m/s ²)
10	...
20	...
30	...
40	...

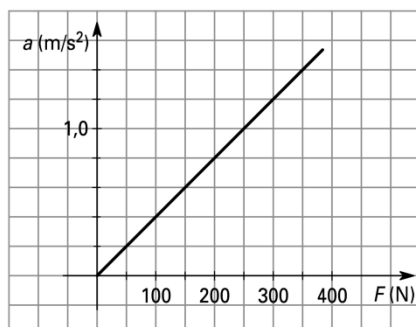
Soddisfa le seguenti richieste:

- completa la tabella individuando le accelerazioni;
- utilizzando i dati trovati, rappresenta il grafico della relazione forza-accelerazione, evidenziando di quale tipo di relazione si tratta;
- ricava dal grafico il valore dell'accelerazione nel caso in cui la forza sia di 35 N;
- trova per quale valore della forza l'accelerazione diventa 2,4 m/s².

Esercizio 2

Un'imbarcazione con un solo occupante a bordo rimane in panne nelle vicinanze di un porticciolo. Due amici, Giorgio e Andrea, si offrono di rimorchiarla con il loro piccolo gommone, esercitando su di essa una forza di 450 N e facendole raggiungere (senza gli attriti) un'accelerazione di 0,75 m/s².

- Determina la massa dell'imbarcazione.
- Nel tratto finale, l'occupante scende in acqua e l'accelerazione della barca, con la stessa forza trainante, diventa 0,90 m/s². Qual è ora la massa trainata? Quanto vale la massa della persona scesa in acqua?
- Calcola la massa di un'altra imbarcazione per la quale il grafico (F, a) è quello riportato qui sotto.



Esercizio 3

Un'automobile di massa 1200kg aumenta uniformemente da sua velocità di 30m/s in 20s. Quale forza agisce durante i 20s? Quale forza sarebbe necessaria per imprimere un'accelerazione di 3m/s^2 ? (R 1800N; 3600N)

Esercizio 4

Una forza agisce su una massa di 250g, determinando un'accelerazione 3m/s^2 . Quanto vale la forza applicata? (R. 19,6m/s; 19,6m)

Esercizio 5

In un cantiere un muratore sposta orizzontalmente una cassa applicando una forza costante pari a 12N per 4s fino a farla muovere con velocità pari a 3m/s. Supponendo che la cassa parta da ferma, trascurando gli attriti, e acceleri in modo uniforme, qual è la massa della cassa e quale il peso?(R. 16Kg;)

Esercizio 6

Una cassa di peso pari a 100N si muove su un piano orizzontale sottoposta ad una forza di 20N parallela al piano. Il coefficiente di attrito dinamico tra cassa e piano vale 0,1. Qual è la forza risultante sulla cassa? (R. 10N)

Esercizio 7

Una sfera di massa 800g, inizialmente ferma alla sommità di un piano inclinato lungo 12m e alto 5,6m, comincia a rotolare senza attrito. Determina

- 1) Il peso della sfera (R. 7,85N)
- 2) La componente attiva della forza (R. 3,66N)
- 3) L'accelerazione (r. $4,58\text{m/s}^2$)
- 4) Il tempo impiegato per percorrere il piano inclinato (R. 2,29s) 5) La velocità finale (R. 10,5m/s) 6) Il tempo e la velocità finale in caso di caduta libera. (1,07s)

Esercizio 8

Per rompere il guscio delle tartarughe che catturano le aquile le lasciano cadere sulle rocce mentre sono in volo. Il guscio per rompersi deve urtare a una velocità di almeno 18m/s. Da che altezza minima l'aquila deve lasciar cadere la tartaruga.(R. 16,5m)

Forze applicate al movimento

Esercizio 1

Un libro di 400 g viene lasciato cadere da una finestra.

- a) Determina il peso del libro.
- b) Sapendo che il testo impiega 1,3 s per giungere a terra, calcola a quale altezza si trova la finestra.
- c) Sapendo che Nettuno ha una accelerazione di gravità di $13,3\text{ m/s}^2$, quale sarebbe il peso del libro su questo pianeta?

Esercizio 2

In un parco un adolescente di 42 kg sale in cima a uno scivolo alto 2,5 m e lungo 4,20 m. Determina:

- a) il peso del ragazzo;
- b) la componente attiva della forza peso quando scende lungo lo scivolo;
- c) il tempo che impiegherebbe ad arrivare al suolo se cadesse verticalmente;
- d) la massa di un bambino che pesa la metà rispetto al ragazzo.