



Liceo **G**innasio **L**uigi **G**alvani

Programma di riferimento per il periodo di studio all'estero
MATEMATICA E FISICA

Sommario

SYLLABUS MATEMATICA LICEO SCIENTIFICO classe IV	2
Prova di Riferimento di Matematica per gli studenti che frequentano un semestre o l'intero a.s. all'estero	4
SYLLABUS FISICA LICEO SCIENTIFICO ITALO-INGLESE classe IV	5
Prova di Riferimento di Fisica per gli studenti che frequentano un semestre o l'intero a.s. all'estero. Liceo Scientifico ITALO-INGLESE	7
SYLLABUS FISICA LICEO SCIENTIFICO Liceo Internazionale FRANCESE-TEDESCO	10
Prova di Riferimento di Fisica per gli studenti che frequentano un semestre o l'intero a.s. all'estero. Liceo Internazionale Scientifico FRANCESE - TEDESCO	11

**PER I CORSI CLASSICI E LINGUISTICI L'ALUNNO PRENDA CONTATTO
DIRETTAMENTE CON IL PROPRIO INSEGNANTE DI MATEMATICA E FISICA**

SYLLABUS MATEMATICA LICEO SCIENTIFICO classe IV

a partire dall'a.s. 2016-2017

Prova di accertamento prevista: scritta

Argomenti		Obiettivi
Settembre – gennaio	Archi angoli, circonferenza goniometrica, funzioni goniometriche	<ul style="list-style-type: none"> • Misurare archi e angoli, calcolare la lunghezza di un arco di circonferenza • Conoscere le caratteristiche di seno, coseno e tangente • Tracciare i grafici delle funzioni goniometriche e quelli ottenibili dalle funzioni goniometriche attraverso semplici trasformazioni (traslazioni, dilatazioni, valori assoluti), MOLTO IMPORTANTE
	Equazioni lineari, equazioni omogenee, equazioni di secondo grado, soluzioni grafiche	<ul style="list-style-type: none"> • Risolvere equazioni immediate • Risolvere equazioni lineari • Risolvere equazioni omogenee • Risolvere equazioni con il metodo grafico
	Disquazioni lineari, disequazioni omogenee, disequazioni di secondo grado, soluzioni grafiche	<ul style="list-style-type: none"> • Risolvere disequazioni immediate • Risolvere disequazioni lineari • Risolvere disequazioni omogenee • Risolvere disequazioni con il metodo grafico
	Triangoli rettangoli	<ul style="list-style-type: none"> • Risolvere triangoli rettangoli • Calcolare l'area di un triangolo • Conoscere ed applicare il teorema della corda • Applicazioni alla geometria con soluzione di semplici problemi
	Triangoli qualunque	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere ed applicare il teorema dei seni • Conoscere ed applicare il teorema del coseno • Applicazioni alla geometria con soluzione di semplici problemi
Febbraio-giugno	Esponenziali e logaritmi, equazioni, disequazioni, curve	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere le caratteristiche generali della funzione esponenziale e delle potenze ad esponente reale. • Conoscere la curva esponenziale e saper tracciare grafici a partire da essa • Risolvere equazioni e disequazioni esponenziali • Conoscere le caratteristiche generali della funzione logaritmo. • Conoscere la curva logaritmica e saper tracciare grafici a partire da essa • Risolvere equazioni e disequazioni logaritmiche.
	Calcolo combinatorio. Probabilità.	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere il Principio Fondamentale del Calcolo Combinatorio • Conoscere il significato dell'operazione di combinazione o disposizione di n oggetti di classe k e saperla calcolare. Analogamente per l'operazione di permutazione. • Definizioni di probabilità: classica, frequentistica e soggettiva. Definizione assiomatica. • Probabilità composta, probabilità condizionata e Teorema di Bayes

E' richiesta la capacità di risolvere problemi inerenti ai temi trattati.

Si riportano, nella pagina seguente e a titolo esemplificativo, alcuni esercizi che gli studenti dovrebbero saper svolgere.

Testo di riferimento: *Nuova Matematica a colori edizione blu* vol. 3- vol. 4 – Leonardo Sasso - ed.Petrini

SYLLABUS FISICA LICEO SCIENTIFICO ad opzione italo-inglese classe IV

a partire dall' a.s. 2016-2017

Prova d'accertamento prevista: scritta

CONTENUTI

Nel periodo settembre- gennaio:

- **Complementi di cinematica e dinamica**
 - Applicazioni del II Principio della Dinamica in forma vettoriale (forza d'attrito, moto sul piano inclinato).
 - Moto circolare uniforme
- **Forze conservative**
 - Prodotto scalare tra vettori
 - Lavoro ed energia cinetica
 - Lavoro della forza peso
 - Lavoro compiuto da una forza variabile
 - Forze conservative (peso e forza elastica)
 - Energia potenziale
 - Conservazione dell'energia meccanica
 - Lavoro compiuto da forze non conservative.
- **Moto armonico**
 1. Equazione del moto, periodo, frequenza, pulsazione, ampiezza, costante di fase.
 2. Velocità ed accelerazione
 3. Energia e conservazione dell'energia
 4. Moto armonico semplice e moto circolare uniforme
- **Gravitazione Universale**
 1. Legge di Gravitazione Universale.
 2. Sovrapposizione degli effetti
 3. Energia e conservazione dell'energia nel campo gravitazionale
 4. Moto dei pianeti

Dopo gennaio:

- **Le onde**
 - a) Onde armoniche sulla corda tesa (modello matematico). Lunghezza d'onda, velocità, frequenza.
 - b) Trattazione matematica dell'interferenza sulla corda tesa
 - c) Onde stazionarie sulla corda tesa
- **L'ottica ondulatoria**
 1. Principio di Huygens
 2. Interferenza

3. Diffrazione

- **Elettrostatica**

1. Forza di Coulomb
2. Principio di sovrapposizione degli effetti
3. Campo elettrico
4. Teorema di Gauss per il campo elettrico ed applicazioni ad un piano carico, ad una sfera carica, al condensatore
5. Distribuzione di carica e campo elettrico in un conduttore
6. Definizione di energia potenziale elettrica
7. Energia potenziale elettrica nel caso di un campo uniforme e nel caso di un campo generato da una carica puntiforme

Competenze:

E' richiesta la capacità di risolvere problemi inerenti ai temi trattati.

Si riportano, nelle pagine seguenti e a titolo esemplificativo, alcuni esercizi che gli studenti dovrebbero saper svolgere.

Prova di riferimento di Fisica per gli studenti che frequentano un semestre o l'intero anno scolastico all'estero.

Liceo Scientifico ad opzione italo-inglese

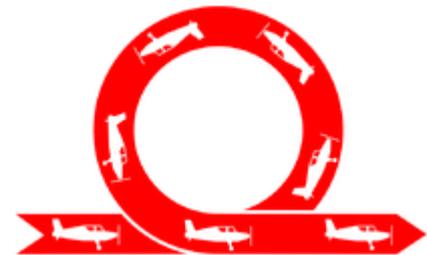
- 1) Una viaggiatrice trasporta la sua valigia di massa 20.0 kg, a velocità costante, trascinandola con una cinghia che forma un angolo θ con la direzione orizzontale. La donna esercita una forza di 35.0 N e la forza d'attrito è 20.0 N
- Traccia lo schema delle forze
 - Qual è l'angolo che la cinghia forma con l'orizzontale?
 - Quanto vale la forza che il pavimento esercita sulla valigia?
 - Quanto vale il coefficiente d'attrito tra valigia e pavimento?



- 2) Un magazziniere pone una cassa di massa m su una superficie in pendenza che è inclinata di 30.0° rispetto all'orizzontale. La cassa scivola lungo il piano inclinato e, a causa dell'attrito, l'accelerazione vale $g/3$.
- Disegna lo schema delle forze agenti
 - Determina la forza d'attrito in funzione di m .
 - Determina il coefficiente d'attrito
 - Se la cassa parte da ferma, qual è la sua velocità dopo che ha percorso 2.3 m?

- 3) Una pallina con massa 50 g, collegata ad una molla, si muove di moto armonico con una frequenza di 3.0 Hz ed ampiezza 5.00 cm. Determina:
- La distanza percorsa dalla pallina in un ciclo
 - La massima velocità e la relativa posizione
 - La massima accelerazione e la relativa posizione
 - La costante elastica della molla
 - La legge del moto
 - La forza esercitata dalla molla sulla pallina quando la velocità vale 0.35 m/s.

- 4) Un pilota di massa $m=75$ kg esegue a bordo di un aereo di massa $M = 100 \times 10^3$ kg, un "giro della morte" come illustrato nello schema. In questa acrobazia, l'aereo percorre una circonferenza verticale di raggio 2.70 km a velocità di 225 m/s.
- Determina la forza del sedile sul pilota nel punto più basso della circonferenza.
 - Determina la forza del sedile sul pilota nel punto più alto della circonferenza.

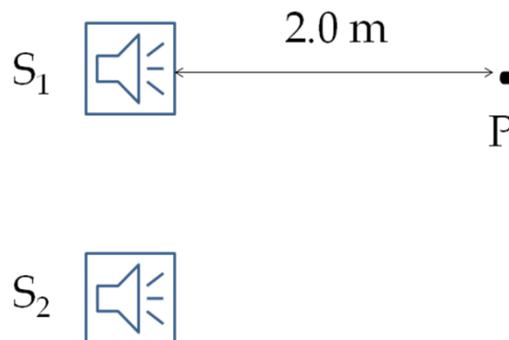


L'esercizio non è completo se non sono riportati i rispettivi diagrammi delle forze.

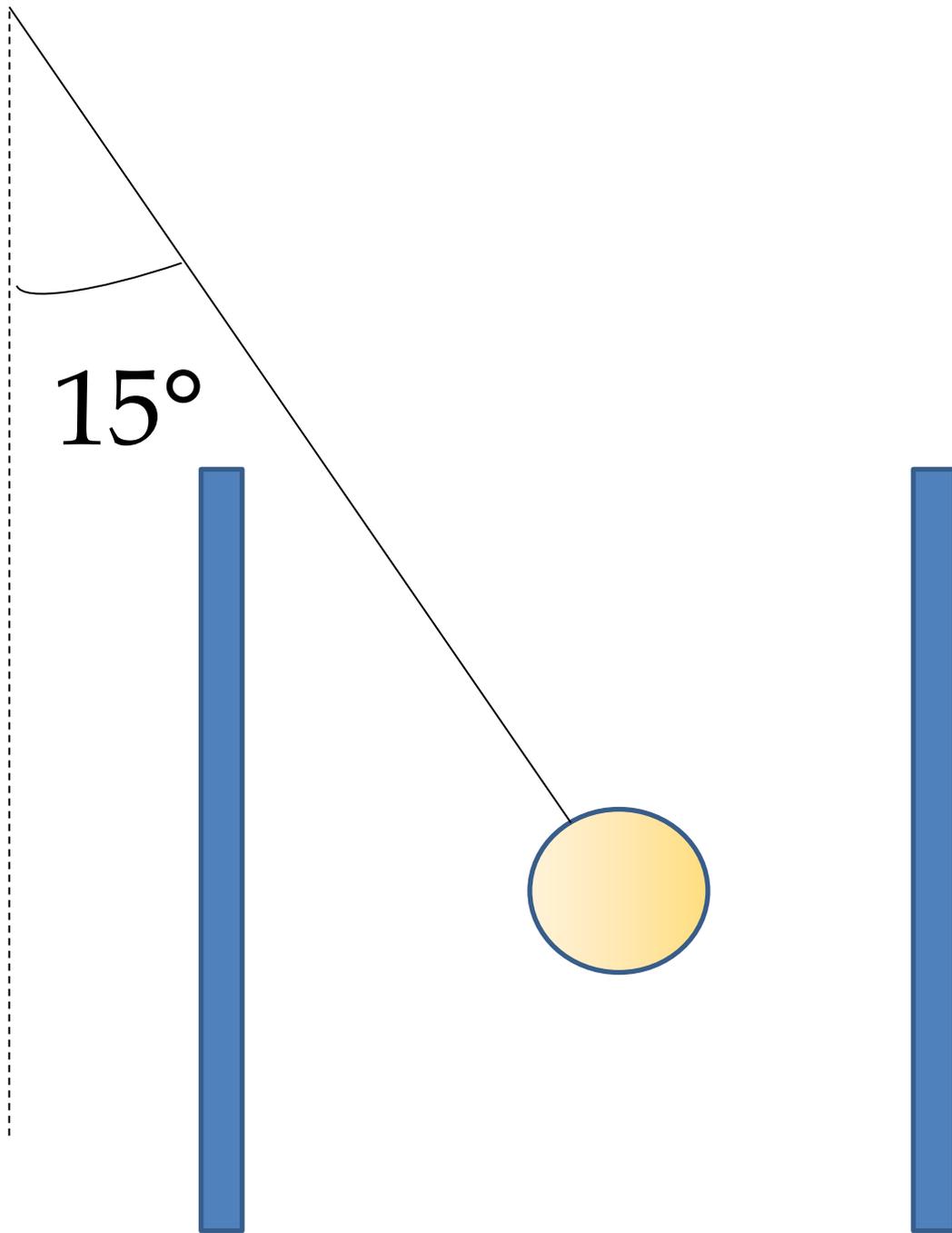
- 5) Un piano inclinato è lungo 50 cm e alto 30 cm. Un blocco di massa m è in cima al piano inclinato e inizia a scivolare. Arrivato in fondo al piano inclinato prosegue per 60 cm e poi si ferma. Sia il piano inclinato sia il piano orizzontale sul quale il blocco prosegue la corsa sono fatti dello stesso materiale, perciò il coefficiente d'attrito tra essi e il blocco è lo stesso.
- *Quanto vale il coefficiente d'attrito?
 - Quanto vale il lavoro della forza peso lungo tutto il percorso?

- 6) Un blocco di 2.9 kg scivola ad una velocità di 1.6 m/s su una superficie orizzontale senza attrito, fino a che incontra una molla
- Se il blocco comprime la molla di 4.8 cm prima di fermarsi, qual è la costante elastica della molla?
 - Se in realtà la forza d'attrito non è trascurabile il blocco ad una velocità di 1.6 m/s comprime la molla di 4.6 cm quanto vale il lavoro della forza totale?
- 7) Miranda è il nome di uno dei satelliti di Urano. Esso può essere considerato come una sfera di raggio 242 km e massa 6.68×10^{19} kg.
- Determina l'accelerazione di caduta libera sulla sua superficie
 - Su Miranda è presente uno strapiombo alto 5000 m, se un appassionato di sport estremi si lanciasse orizzontalmente dalla cima del precipizio con una velocità 8.50 m/s
 - Per quanto tempo resterebbe in aria? (o entrerebbe in orbita?)
 - A quale distanza orizzontale dalla base del precipizio arriverebbe sulla superficie ghiacciata di Miranda?
 - Quale sarebbe la sua velocità all'impatto (modulo, direzione e verso)?
 - La massa di Urano è $8,681 \times 10^{25}$ kg, la distanza media tra Urano e Miranda è 1.3×10^5 km ricava, mostrando il procedimento, il periodo del moto di Miranda.
- 8) Un paracadutista mentre sta atterrando trasmette con un generatore audio un'onda sonora con una frequenza di 1800 Hz. Un suo amico al suolo al di sotto del paracadutista registra onde della frequenza di 2000 Hz. Determina:
- La velocità di discesa del paracadutista in km/h
 - Con che frequenza riceverebbe il paracadutista le onde riflesse dal suolo?

- 9) Un impianto Hi-Fi, quando funziona una sola cassa acustica (S_1), fornisce un livello di 90 dB in un punto P che si trova a 2.0 metri esattamente di fronte alla cassa acustica.
- Qual è l'intensità del suono in P?
 - Qual è la potenza sonora emessa dalla cassa acustica?
 - Se attivi anche la seconda cassa (S_2) che dista 1.7 m dalla prima, qual è il livello di intensità sonora nel punto P?
 - Se le due casse emettessero un'unica nota di frequenza 440 Hz, teoricamente, qual è il minimo spostamento di S_2 per ottenere di non aver nessun suono in P?



- 10) Due cariche elettriche puntiformi $q_1 = -3.5$ nC e $q_2 = +2.6$ nC sono poste a 3.2 cm di distanza.
- Determina il campo elettrico nel punto medio tra le due cariche [10]
 - Verifica se esiste un punto sulla retta che congiunge le due cariche in cui il campo elettrico sia nullo
 - Calcola il flusso del campo elettrico attraverso una superficie sferica con centro in q_1 e raggio 5.3 cm.
- 11) Una pallina di plastica di massa 2.0 g, appesa ad un filo di lunghezza 20.0 cm è stata caricata per strofinio. La pallina trova appesa in una regione in cui è presente un campo elettrico uniforme prodotto da due piastre conduttrici di forma quadrata, cariche con carica $Q = 20$ nC (la piastra a sinistra ha carica $-Q$, quella di destra $+Q$). Il lato di ciascuna piastra è 40 cm e la distanza tra le piastre è 10 cm. All'equilibrio l'angolo formato tra il filo cui è sospesa la pallina e la verticale è di 15° .



- a) Determina il campo elettrico tra le due piastre (modulo, direzione e verso) e traccia, in figura, qualche linea di forza del campo elettrico.
- b) Rappresenta il diagramma delle forze agenti sulla pallina spiegando i simboli utilizzati.
- c) Determina il segno e la quantità di carica sulla pallina.

SYLLABUS FISICA LICEO INTERNAZIONALE

francese-tedesco classe IV

a partire a.s. 2016-2017

Prova d'accertamento prevista: scritta

CONTENUTI

Nel periodo Settembre- Gennaio:

- **Le onde**
 1. Onde armoniche sulla corda tesa (modello matematico). Lunghezza d'onda, velocità, frequenza.
 2. Trattazione matematica dell'interferenza sulla corda tesa
 3. Onde stazionarie sulla corda tesa
- **L'ottica ondulatoria**
 1. Principio di Huygens
 2. Interferenza
 3. Diffrazione
- **Termologia**
 1. Temperatura
 2. Calore

Nel periodo Gennaio- Giugno

- **Termodinamica**
 1. Equazione di stato dei gas perfetti
 2. Teoria Cinetica
 3. Lavoro termodinamico
 4. Primo Principio della Termodinamica
 5. Secondo Principio della Termodinamica
- **Elettrostatica**
 8. Forza di Coulomb
 9. Principio di sovrapposizione degli effetti
 10. Campo elettrico
 11. Teorema di Gauss per il campo elettrico ed applicazioni ad un piano carico, ad una sfera carica, al condensatore
 12. Distribuzione di carica e campo elettrico in un conduttore
 13. Definizione di energia potenziale elettrica
 14. Energia potenziale elettrica nel caso di un campo uniforme e nel caso di un campo generato da una carica puntiforme

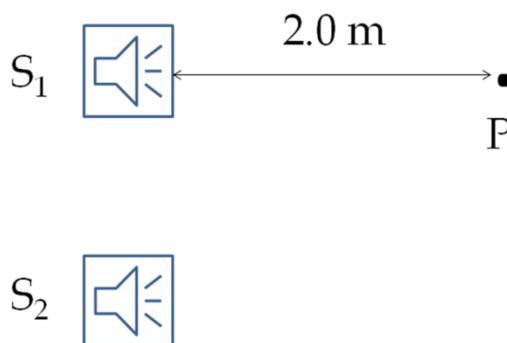
Competenze:

E' richiesta la capacità di risolvere problemi inerenti ai temi trattati.

Si riportano, nelle pagine seguenti e a titolo esemplificativo, alcuni esercizi che gli studenti dovrebbero saper svolgere.

Prova di Riferimento di Fisica per gli studenti che frequentano un semestre o l'intero a.s. all'estero. Liceo Scientifico francese-tedesco

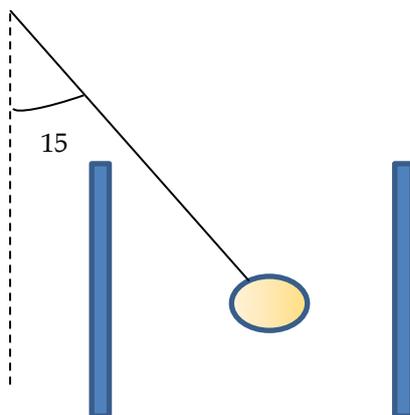
- 1) Un impianto Hi-Fi, quando funziona una sola cassa acustica (S_1), fornisce un livello di 90 dB in un punto P che si trova a 2.0 metri esattamente di fronte alla cassa acustica.
- e) Qual è l'intensità del suono in P?
- f) Qual è la potenza sonora emessa dalla cassa acustica?
- g) Se attivi anche la seconda cassa (S_2) che dista 1.7 m dalla prima, qual è il livello di intensità sonora nel punto P?
- h) Se le due casse emettessero un'unica nota di frequenza 440 Hz, teoricamente, qual è il minimo spostamento di S_2 per ottenere di non aver nessun suono in P?



- 2) Due cariche elettriche puntiformi $q_1 = -3.5 \text{ nC}$ e $q_2 = +2.6 \text{ nC}$ sono poste a 3.2 cm di distanza.

- d)** Determina il campo elettrico nel punto medio tra le due cariche [10]
- e)** Verifica se esiste un punto sulla retta che congiunge le due cariche in cui il campo elettrico sia nullo
- f)** Calcola il flusso del campo elettrico attraverso una superficie sferica con centro in q_1 e raggio 5.3 cm.

- 3) Una pallina di plastica di massa 2.0 g, appesa ad un filo di lunghezza 20.0 cm è stata caricata per strofinio. La pallina trova appesa in una regione in cui è presente un campo elettrico uniforme prodotto da due piastre conduttrici di forma quadrata, cariche con carica $Q = 20 \text{ nC}$ (la piastra a sinistra ha carica $-Q$, quella di destra $+Q$). Il lato di ciascuna piastra è 40 cm e la distanza tra le piastre è 10 cm . All'equilibrio l'angolo formato tra il filo cui è sospesa la pallina e la verticale è di 15° .



- d) Determina il campo elettrico tra le due piastre (modulo, direzione e verso) e traccia, in figura, qualche linea di forza del campo elettrico.
- e) Rappresenta il diagramma delle forze agenti sulla pallina spiegando i simboli utilizzati.

f) Determina il segno e la quantità di carica sulla pallina.

4) Una centrale elettrica sfrutta il vapore surriscaldato, grazie all'energia geotermica, alla temperatura di $T=505\text{ K}$ ed utilizza tale vapore per mettere in rotazione la turbina di un generatore elettrico.

Il vapore viene poi riconvertito in acqua e riversato in un serbatoio alla temperatura di $T=223\text{ K}$. La potenza prodotta dalla centrale è $P=84\text{ MW}$. Determina:

a) il rendimento massimo della centrale

b) la quantità minima di calore che viene ceduta al serbatoio freddo ogni giorno.

5) La quantità di calore nell'unità di tempo e di superficie trasmessa attraverso la superficie terrestre nelle aree continentali è mediamente $540 \times 10^{-3}\text{ W/m}^2$. Sapendo che la conducibilità termica delle rocce vicino alla superficie è $k = 2,5\text{ W/(m K)}$ determina quale sarebbe la temperatura a 35 km di profondità sotto la crosta terrestre se la temperatura superficiale fosse $t = 10,0^\circ\text{ C}$ trascurando il calore generato dalle sostanze radioattive.

6) Un thermos contiene una certa quantità di ghiaccio alla temperatura di $t = 0^\circ\text{ C}$

Nel thermos viene inserita una biglia di ferro di massa pari a $M_{Fe} = 50\text{ gr}$ alla temperatura di $t_{Fe} = 200,0^\circ\text{ C}$. Determina:

a) la quantità di ghiaccio presente inizialmente nel thermos sapendo che nello stato finale il sistema in equilibrio è composto solo di acqua e ferro alla temperatura di $t = 0^\circ\text{ C}$.

b) Data la quantità di ghiaccio determinata nel punto 1) determina quale dovrebbe essere la temperatura iniziale della biglia di ferro se la temperatura finale di equilibrio del sistema fosse $t = 20,0^\circ\text{ C}$

Il sistema è termicamente isolato.

Calore specifico del Ferro $C_{Fe} = 460\text{ J/(kg K)}$

Calore latente di fusione dell'Acqua $L_f = 0,334 \times 10^6\text{ J/kg}$

7) La velocità quadratica media delle molecole di un campione di gas viene incrementata dell' 1%. Determina:

a) la variazione percentuale della temperatura del gas

b) la variazione percentuale del volume del gas supponendo che la pressione rimanga costante.