

Facoltà di Farmacia e Medicina - A.A. 2019-20

19/06/2020 – Scritto di Fisica per Farmacia, P-Z

Riportare sul proprio foglio:

Nome :

Cognome :

Matricola :

Tutte le risposte vanno motivate con conti e/o ragionamenti

Caricare solo la bella copia, ma fate attenzione a che contenga tutti i passaggi e i ragionamenti svolti

Esercizio 1.

Un gatto si trova sulla superficie di un pianetino P ed è soggetto ad una forza di gravità, da parte del pianetino, pari a $\vec{F}_{Pg} = 20 \hat{y}$ N. Determinare:

- a) la forza che il gatto esercita sul pianetino $\vec{F}_{gP}$;
- b) l'accelerazione di gravità sulla superficie del pianetino, sapendo che il gatto sulla superficie della Terra risente di una forza di gravità pari in modulo a $F_{Tg} = 98$ N.

Esercizio 2.

Si osserva che un filo rettilineo indefinito, posto sull'asse $\vec{y}$, genera ad una distanza $d = 1$ cm dal suo asse un campo elettrico $\vec{E} = 10 \hat{x}$ N/C. Determinare:

- a) il flusso del campo elettrico attraverso le due basi di una superficie cilindrica che ha l'asse sul filo, raggio $r = 1$ cm e che lo circonda per una altezza $H = 100$ m;
- b) il flusso attraverso la superficie laterale dello stesso cilindro.

Esercizio 3.

Una macchina di Carnot compie in un ciclo un lavoro di 1.2 kJ ed ha un rendimento $\eta = 0.5$. Un ciclo viene completato in un tempo $t_c = 0.01$ s. Determinare:

- a) il calore assorbito dalla macchina dalla sorgente a temperatura maggiore in 1 s
- b) Il coefficiente di prestazione, COP, della stessa macchina termica se impiegata come pompa di calore

Facoltà di Farmacia e Medicina - A.A. 2019-20

22/06/2020 – Scritto di Fisica per Farmacia, P-Z

Riportare sul proprio foglio:

Nome :

Cognome :

Matricola :

Tutte le risposte vanno motivate con conti e/o ragionamenti

Caricare solo la bella copia, ma fate attenzione a che contenga tutti i passaggi e i ragionamenti svolti E attenzione a segni ,unità di misura e risultati numerici.

Esercizio 1.

Una giostra circolare di raggio 2 ruota con periodo di rotazione pari a 20 s. Se si posa una scatola su di essa si osserva che la scatola rimane ferma rispetto alla piattaforma solo se viene posta ad una distanza dall'asse di rotazione che sia minore di 50 cm.. Determinare:

- la velocità angolare della piattaforma
- il modulo della velocità tangenziale, in m/s, alla quale si muove rispetto ad un osservatore esterno un oggetto fissato su un estremo della piattaforma
- il coefficiente di attrito statico tra la scatola e la piattaforma

Esercizio 2.

Due moli di gas perfetto, in contatto termico con una sorgente di temperatura 20°C, vengono compresse, con trasformazione irreversibile, da un volume iniziale di 40 l a un volume finale pari ad un decimo di quello iniziale. Durante la compressione il gas cede alla sorgente una quantità di calore pari a 0.4 kcal. Determinare

- a) il lavoro compiuto dal gas durante la trasformazione;
- b) la variazione di entropia del gas;
- c) la variazione di entropia della sorgente.

Facoltà di Farmacia e Medicina - A.A. 2019-20

23/06/2020 A– Scritto di Fisica per Farmacia, P-Z

Riportare sul proprio foglio:

Nome :

Cognome :

Matricola :

Tutte le risposte vanno motivate con conti e/o ragionamenti

Caricare solo la bella copia, ma fate attenzione a che contenga tutti i passaggi e i ragionamenti svolti

Esercizio 1.

Un corpo puntiforme di massa $m=30$ kg viene spinto su un piano inclinato non liscio, che forma un angolo di 25° con l'orizzontale. Il corpo si ferma dopo aver percorso 2 m. Il coefficiente di attrito dinamico vale 0.4 . Determinare, dopo aver fissato un sistema di riferimento e averlo chiaramente indicato:

- a) la forza di attrito (indicando modulo direzione e verso) ;
- b) la variazione di energia potenziale del corpo fra l'inizio e la fine;
- c) il lavoro complessivo fatto dalla forza di attrito .

Esercizio 2.

Una molla di costante elastica $k=2000$ N/m si trova su un piano in posizione orizzontale, Si spinge una pallina di massa 50 g verso la molla e la si comprime di 25 mm. Quando la forza che comprime la molla viene tolta, la molla è libera di espandersi e la pallina scivola lungo il piano orizzontale e incontra una guida circolare di raggio molto grande. Trascurare la presenza di eventuale attrito. Determinare:

- a) la velocità che possiede la pallina nell'istante in cui perde il contatto con la molla ;
- b) L'altezza massima raggiunta dalla pallina sulla guida circolare.

Esercizio 3.

Un condensatore piano ha le armature a distanza $d=5$ cm. Sulle sue armature viene posta una carica $Q = 0.2$ nC e di conseguenza si osserva un campo elettrico risultante di valore in modulo $E = 0.5$ V/mm . Disegnare in modo chiaro la situazione e le linee di forza del campo elettrico. Poi determinare:

- a) il valore dell' area superficiale delle armature.

Facoltà di Farmacia e Medicina - A.A. 2019-20

23/06/2020 B– Scritto di Fisica per Farmacia, P-Z

Riportare sul proprio foglio:

Nome :

Cognome :

Matricola :

Tutte le risposte vanno motivate con conti e/o ragionamenti

Caricare solo la bella copia, ma fate attenzione a che contenga tutti i passaggi e i ragionamenti svolti

Esercizio 1.

Una pallina di valore 1 kg viene agganciata ad una molla di costante elastica incognita. All'equilibrio (sulla verticale) si osserva che la molla si allunga di $\Delta y = 10$ cm. Viene messa in oscillazione , con una ampiezza di oscillazione pari a $A = 5$ cm. Determinare:

- a) il valore del periodo di oscillazione della molla;
- b) l'energia potenziale elastica della molla quando si trova alla sua massima compressione
- c) la velocità massima raggiunta dalla pallina durante l'oscillazione

Esercizio 2.

Una sfera non conduttrice di raggio $R = 10$ cm e densità di carica $\rho = 1 \mu\text{C}/\text{m}^3$ è posta di fronte ad una sfera cava non conduttrice di raggio interno $r_1 = 20$ cm e raggio esterno $r_2 = 40$ cm, carica con uguale densità di carica $\rho = 1 \mu\text{C}/\text{m}^3$. Le due sfere sono poste con i rispettivi centri a distanza $d = 4\text{m}$. Calcolare:

- a) La carica complessiva della sfera piena
- b) la carica complessiva della sfera cava
- c) il campo elettrico nel punto di mezzo del segmento che congiunge i due centri, in modulo, direzione e verso.

Facoltà di Farmacia e Medicina - A.A. 2019-20

24 giugno 2020 A– Scritto di Fisica per Farmacia, P-Z

Riportare sul proprio foglio:

Nome :

Cognome :

Matricola :

Tutte le risposte vanno motivate con conti e/o ragionamenti

Caricare solo la bella copia, ma fate attenzione a che contenga tutti i passaggi e i ragionamenti svolti

Esercizio 1.

Un blocco di massa $m_1 = 1$ kg si muove con velocità costante $v_0 = 4$ m/s verso un secondo blocco, più grande, di massa $m_2 = 3$ kg inizialmente fermo e vi urta in modo completamente anelastico. Successivamente all'urto, i due corpi procedono con nuova velocità v_1 in direzione di una molla di coefficiente elastico $K=40$ kN/m, disposta orizzontalmente e fissata per un estremo ad una parete verticale. Assumendo che durante l'intero processo non siano presenti dissipazioni di nessun genere, determinare:

- a) la velocità v_1 dei due blocchi dopo l'urto;
- b) la massima compressione della molla una volta che i due blocchi vi abbiano impattato;
- c) il lavoro impiegato dalla molla per fermare i blocchi nel punto di massima compressione.

Esercizio 2.

Due cariche puntiformi $q_1 = -9nC$ e q_2 sono fissate e poste ad una distanza $d = 40$ cm l'una dall'altra. Sapendo che in un punto P, posto lungo la congiungente le due cariche ad una distanza $d_1 = 30$ cm dalla carica q_1 , il campo elettrico misurato è nullo, si chiede di determinare:

- a) il valore, compreso di segno, della carica q_2 ;
- b) il valore assunto dal potenziale elettrico nel punto P, assumendolo nullo all'infinito;
- c) il lavoro necessario a spostare una carica $q_3 = +2.8nC$, inizialmente posta in P, fino all'infinito.

Facoltà di Farmacia e Medicina - A.A. 2019-20

24 giugno 2020 B – Scritto di Fisica per Farmacia, P-Z

Riportare sul proprio foglio:

Nome :

Cognome :

Matricola :

Tutte le risposte vanno motivate con conti e/o ragionamenti

Caricare solo la bella copia, ma fate attenzione a che contenga tutti i passaggi e i ragionamenti svolti

Esercizio 1.

Una vaschetta inizialmente vuota viene progressivamente riempita attraverso un tubo di gomma a sezione circolare di raggio $r = 8 \text{ mm}$ dal quale esce un flusso continuo d'acqua ad una velocità di $v = 1 \text{ m/s}$. Il flusso viene interrotto quando il volume d'acqua nella vaschetta raggiunge il livello di 3 litri.

- a) Determinare il tempo impiegato a riempire tale volume.

La vaschetta, con il suo contenuto d'acqua, viene poi posta su di una molla verticale, di costante elastica $k = 4900 \text{ N/m}$, al fine di misurarne il peso.

- b) si determini la compressione Δx della molla all'equilibrio (si trascuri la massa della vaschetta).

Esercizio 2.

Un recipiente che consente il passaggio di calore dal fondo viene riempito con una massa d'acqua di $m_a = 3 \text{ kg}$, inizialmente alla temperatura $T_0 = 20^\circ \text{ C}$. Al fine di scaldare tale massa d'acqua fino all'ebollizione, il recipiente viene posto su un fornello elettrico. Quest'ultimo può essere schematizzato come un circuito elementare costituito da una resistenza $R = 35 \Omega$ alimentata da un generatore di tensione costante a $\Delta V = 220 \text{ V}$. Determinare:

- a) l'intensità della corrente che circola nella resistenza;
- b) la potenza dissipata dalla resistenza per effetto Joule;
- c) la quantità di calore necessaria a portare la massa d'acqua alla temperatura di ebollizione;
- d) il tempo necessario a portare l'acqua ad ebollizione, assumendo che l'energia dissipata per effetto Joule venga tutta assorbita dall'acqua.

Facoltà di Farmacia e Medicina - A.A. 2019-20

25/06/2020 A – Scritto di Fisica per Farmacia, P-Z

Riportare sul proprio foglio:

Nome :

Cognome :

Matricola :

Tutte le risposte vanno motivate con conti e/o ragionamenti

Caricare solo la bella copia, ma fate attenzione a che contenga tutti i passaggi e i ragionamenti svolti

Esercizio 1.

Un protone si muove con velocità costante, sull'asse x e concorde con esso. Entra in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme verticale (asse y) di modulo $B = 0.05 \text{ T}$ diretto verso l'alto, ed inizia a muoversi lungo una traiettoria circolare di raggio 5.0 cm . Determinare:

- Il modulo della velocità con cui il protone entra nel campo magnetico.
- Il modulo della sua velocità nel momento in cui si trova ad $1/8$ della traiettoria circolare.
- Il valore in modulo, direzione e verso di un campo elettrico da applicare affinché il protone nel momento in cui entra si continui invece a muovere di moto rettilineo uniforme.

Esercizio 2.

Un corpo puntiforme di massa $m = 4.0 \text{ kg}$ viene posto in quiete su un piano orizzontale. Vengono poi ad esso applicate due forze costanti di modulo $F_1 = 1.1 \text{ N}$ e F_2 , ortogonali fra loro e parallele al piano orizzontale. Sapendo che il modulo dell'accelerazione che il corpo acquista in seguito alla applicazione delle 2 forze vale 0.55 m/s^2 , determinare:

- il modulo F_2 della seconda forza applicata ;
- il lavoro compiuto dalla risultante delle due forze dopo 10 s .

Esercizio 3.

Un palloncino contenente aria ha un volume iniziale di 1 l e una pressione interna di 2.00 atm . Determinare:

- Quanto lavoro occorre compiere per triplicarne il volume assumendo che la pressione interna resti costante.

Facoltà di Farmacia e Medicina - A.A. 2019-20

25/06/2020 B – Scritto di Fisica per Farmacia, P-Z

Riportare sul proprio foglio:

Nome :

Cognome :

Matricola :

Tutte le risposte vanno motivate con conti e/o ragionamenti

Caricare solo la bella copia, ma fate attenzione a che contenga tutti i passaggi e i ragionamenti svolti

Esercizio 1.

Una ragazza sta camminando ad una velocità costante di 2.0 m/s lungo un vialetto e vede, di fronte a lei e ad una distanza di $D = 180$ m, un amico che le corre incontro ad una velocità costante. I due si incontrano dopo 30 s. Determinare:

- a) quanta strada ha fatto la ragazza quando incontra l'amico;
- b) la velocità dell' amico;
- c) Dopo essersi salutati si separano, continuando ciascuno nella direzione originale e alla stessa velocità. Dopo quanto tempo la loro distanza è 600 m ?

Esercizio 2.

Un corpo puntiforme scivola partendo da fermo su un piano inclinato (di un angolo $\alpha = 30^\circ$) privo di attrito e percorre 20 m. Arrivato in fondo al piano, incontra un piano orizzontale scabro e si ferma dopo aver percorso 14 m. Determinare:

- a) il lavoro complessivo fatto dalle forze esterne sul corpo;
- b) la velocità del corpo quando incontra il piano orizzontale ;
- c) Il coefficiente di attrito dinamico tra il blocco ed il piano orizzontale.

Facoltà di Farmacia e Medicina - A.A. 2019-20

26/06/2020 A – Scritto di Fisica per Farmacia, P-Z

Riportare sul proprio foglio:

Nome :

Cognome :

Matricola :

Tutte le risposte vanno motivate con conti e/o ragionamenti

Caricare solo la bella copia, ma fate attenzione a che contenga tutti i passaggi e i ragionamenti svolti

Esercizio 1.

Una centrale elettrica produce 700 MW di potenza elettrica. Si consideri l'impianto come una macchina di Carnot con un rendimento $\eta = 38\%$. La temperatura della sorgente a cui cede calore è $T = 25^\circ\text{C}$. Si calcoli:

- a) la temperatura della sorgente calda;
- b) il calore assorbito in un giorno;
- c) il calore ceduto al secondo.

Esercizio 2.

Un'automobile di massa 1300 kg sta camminando ad una velocità di 65 km/h quando urta contro un ostacolo e si ferma completamente in un tempo di 0.07 s. Determinare:

- a) l'accelerazione media del veicolo nella collisione;
- b) la variazione di quantità di moto del veicolo;
- c) la forza media esercitata dall'ostacolo durante l'urto.

Facoltà di Farmacia e Medicina - A.A. 2019-20

30/06/2020 A– Scritto di Fisica per Farmacia, P-Z

Riportare sul proprio foglio:

Nome :

Cognome :

Matricola :

Tutte le risposte vanno motivate con conti e/o ragionamenti.

Caricare solo la bella copia, ma fate attenzione a che contenga tutti i passaggi e i ragionamenti svolti

E attenzione a segni ,unità di misura e risultati numerici.

Esercizio 1.

Un piccolo frammento di cornicione si stacca dallo stesso ad altezza H dal suolo, e cade verticalmente. Un ragazzo che si trova sul marciapiede di fronte lo osserva e riesce a calcolare che il tempo che il frammento impiega ad attraversare il portone dell'edificio, alto 3 m, vale 0.1 s. Trascurare la resistenza dell'aria. Determinare:

- la velocità del frammento quando inizia ad attraversare il portone;
- la quota H dalla quale il frammento è caduto (come detto, rispetto al suolo);
- il tempo complessivo impiegato dal frammento a cadere.

Esercizio 2.

Una mole di gas perfetto, in contatto termico con una sorgente di temperatura 15°C , si espande in modo irreversibile da un volume iniziale di 5 l a un volume finale pari a 15 l. Durante l'espansione il gas scambia con la sorgente una quantità di calore pari a 2 kJ. Determinare

- a) la variazione di energia interna del gas;
- b) la variazione di entropia del gas durante l'espansione ;
- c) la variazione di entropia della sorgente;

Facoltà di Farmacia e Medicina - A.A. 2019-20

30/06/2020 B– Scritto di Fisica per Farmacia, P-Z

Riportare sul proprio foglio:

Nome :

Cognome :

Matricola :

Tutte le risposte vanno motivate con conti e/o ragionamenti.

Caricare solo la bella copia, ma fate attenzione a che contenga tutti i passaggi e i ragionamenti svolti

E attenzione a segni ,unità di misura e risultati numerici.

Esercizio 1.

Un maratoneta corre ad una velocità di 4.5 m/s . Un secondo maratoneta corre alla velocità di 3.8 m/s e si trova in vantaggio di una distanza D . sapendo che il primo maratoneta lo raggiunge dopo aver percorso 450 m , determinare: Determinare:

- dopo quanto tempo il primo maratoneta raggiunge il maratoneta che era in vantaggio;
- la distanza D .

Una volta affiancati il secondo maratoneta accelera (mentre il primo mantiene la sua velocità costante di 4.5 m/s) e i due arrivano insieme al traguardo che si trova a distanza di 900 m dal punto in cui erano affiancati. Determinare:

- l' accelerazione media del secondo maratoneta.

.

Esercizio 2.

Una mole di gas perfetto monoatomico viene portata dallo stato iniziale in cui la pressione vale 1 atm e il volume 10 l , ad uno stato finale in cui la pressione e il volume sono entrambi raddoppiati. Questo viene fatto con 2 trasformazioni entrambe reversibili: prima si fa una espansione isoterma in cui il volume raddoppia e poi una trasformazione isocora che porta la pressione al valore finale. Determinare:

- Disegnare correttamente le trasformazioni nel piano di Clapeyron;
- La variazione complessiva di energia interna
- La variazione di entropia lungo la trasformazione isocora

.

Facoltà di Farmacia e Medicina - A.A. 2019-20

01/07/2020 A– Scritto di Fisica per Farmacia, P-Z

Riportare sul proprio foglio:

Nome :

Cognome :

Matricola :

Tutte le risposte vanno motivate con conti e/o ragionamenti.

Caricare solo la bella copia, ma fate attenzione a che contenga tutti i passaggi e i ragionamenti svolti

E attenzione a segni ,unità di misura e risultati numerici.

Esercizio 1.

Una slitta con due bambini pesa circa 40 kg. Viene tirata con una forza costante di valore in modulo 98 N, la quale forma un angolo di 60° con il piano orizzontale. Determinare:

- il valore massimo del coefficiente di attrito statico tale che la slitta possa essere spostata, con i dati indicati;
- Il lavoro fatto dalla forza F quando la slitta, sempre tirata dalla forza F come prima, percorre un tratto pari a 10 metri, a velocità costante.
- il lavoro complessivo fatto sia dalla forza F che dall'attrito nella stessa situazione.

Esercizio 2.

Si ha una mongolfiera, a pareti adiabatiche, di forma sferica e raggio 4.3 m. Il pallone viene riempito di aria a pressione atmosferica e temperatura di 20°C . Si assuma che l'aria si comporti come un gas perfetto biatomico. Determinare:

- il numero di moli di aria contenute all'interno del pallone .
- La temperatura all'interno del pallone, se l'aria interna al pallone subisce una trasformazione in cui il volume aumenta del 20%;
- il lavoro compiuto dal gas durante l' espansione.

Facoltà di Farmacia e Medicina - A.A. 2019-20

01/07/2020 B– Scritto di Fisica per Farmacia, P-Z

Riportare sul proprio foglio:

Nome :

Cognome :

Matricola :

Tutte le risposte vanno motivate con conti e/o ragionamenti.

Caricare solo la bella copia, ma fate attenzione a che contenga tutti i passaggi e i ragionamenti svolti

E attenzione a segni ,unità di misura e risultati numerici.

Esercizio 1.

Abbiamo una mongolfiera di forma sferica e raggio 4.32 m. La massa della mongolfiera sgonfia, tutto compreso, è di 166 kg. Viene poi gonfiata con elio a densità $\rho_{He} = 0.16 \text{ kg/m}^3$. Si determini:

- la forza ascensionale sulla mongolfiera;
- L'accelerazione della mongolfiera;
- il tempo che essa impiega per arrivare a 300 m di altezza dal suolo (si consideri la pressione atmosferica costante) ;

Esercizio 2.

Prendiamo la stessa mongolfiera di prima, considerandone le pareti del pallone adiabatiche. Il pallone viene riempito di aria a pressione atmosferica e temperatura di 20°C . Si assuma che l'aria si comporti come un gas perfetto biatomico. Determinare:

- il numero di moli di aria contenute all'interno del pallone .
- La temperatura all'interno del pallone, se l'aria interna al pallone subisce una trasformazione in cui il volume aumenta del 20%;
- il lavoro compiuto dal gas durante l' espansione.

Facoltà di Farmacia e Medicina - A.A. 2019-20

02/07/2020 A – Scritto di Fisica per Farmacia, P-Z

Riportare sul proprio foglio:

Nome :

Cognome :

Matricola :

Tutte le risposte vanno motivate con conti e/o ragionamenti

Caricare solo la bella copia, ma fate attenzione a che contenga tutti i passaggi e i ragionamenti svolti

Esercizio 1.

Un corpo, inizialmente fermo sulla cima di un piano inclinato (di angolo $\alpha = 30^\circ$ con l'orizzontale e privo di attrito), scivola e percorre 20 m lungo il piano. Arrivato in fondo, continua a muoversi su un piano orizzontale scabro e si ferma dopo aver percorso 14 m. Determinare:

- il lavoro complessivo fatto dalle forze esterne sul corpo;
- la velocità del corpo quando arriva sul piano orizzontale;
- Il coefficiente di attrito dinamico tra il corpo ed il piano orizzontale.

Esercizio 2.

Un recipiente contiene 10 kg di acqua e 2 kg di ghiaccio tritato alla temperatura di 0° .

Il sistema viene riscaldato utilizzando una resistenza alimentata a 230 V con una corrente di 4.4 A. Si assuma il sistema isolato dall'esterno. Determinare:

- la quantità di calore necessaria per fondere tutto il ghiaccio;
- la quantità di calore necessaria per portare il sistema a 20° (inclusa quella del punto precedente);
- il tempo necessario per portare il sistema dallo stato iniziale a 20°C

Facoltà di Farmacia e Medicina - A.A. 2019-20

02/07/2020 B– Scritto di Fisica per Farmacia, P-Z

Riportare sul proprio foglio:

Nome :

Cognome :

Matricola :

Tutte le risposte vanno motivate con conti e/o ragionamenti.

Caricare solo la bella copia, ma fate attenzione a che contenga tutti i passaggi e i ragionamenti svolti

E attenzione a segni ,unità di misura e risultati numerici.

Esercizio 1.

Un maratoneta corre ad una velocità di 4.5 m/s . Un secondo maratoneta corre alla velocità di 3.8 m/s e si trova in vantaggio di una distanza D . sapendo che il primo maratoneta lo raggiunge dopo aver percorso 450 m , determinare: Determinare:

- dopo quanto tempo il primo maratoneta raggiunge il maratoneta che era in vantaggio;
- la distanza D .

Una volta affiancati il secondo maratoneta accelera (mentre il primo mantiene la sua velocità costante di 4.5 m/s) e i due arrivano insieme al traguardo che si trova a distanza di 900 m dal punto in cui erano affiancati. Determinare:

- l' accelerazione media del secondo maratoneta.

.

Esercizio 2.

Una mole di gas perfetto monoatomico viene portata dallo stato iniziale in cui la pressione vale 1 atm e il volume 10 l , ad uno stato finale in cui la pressione e il volume sono entrambi raddoppiati. Questo viene fatto con 2 trasformazioni entrambe reversibili: prima si fa una espansione isoterma in cui il volume raddoppia e poi una trasformazione isocora che porta la pressione al valore finale. Determinare:

- Disegnare correttamente le trasformazioni nel piano di Clapeyron;
- La variazione complessiva di energia interna
- La variazione di entropia lungo la trasformazione isocora

.

Formulario di MECCANICA e FLUIDODINAMICA

Nota: Con "0" tipicamente indichiamo le condizioni iniziali. Spesso queste sono messe a zero.

- **Moto rettilineo uniforme:** $x(t) = x_0 + v_0 t$ con $t_0 = 0$
- **Moto rettilineo: velocità media** $\bar{v} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$; **accelerazione media** $\bar{a} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$;
- **Equazioni cinematiche del moto rettilineo (ad esempio su asse x) uniformemente accelerato:**

$$v_x = v_{0x} + a_x t \quad x - x_0 = v_{0x} t + \frac{1}{2} a_x t^2$$
- **Moto circolare uniforme.** Raggio R , Periodo T , Frequenza f , Velocità angolare $\omega = v/R$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \quad a_c = \frac{2\pi v}{T} = \frac{v^2}{R}$$
- **Moto armonico:** Equazione su asse x nel caso della molla: $\frac{d^2 x}{dt^2} = -\frac{k}{m} x$

$$x(t) = A \cos(\omega t + \varphi)$$

A = ampiezza, φ = fase iniziale, ω = pulsazione [rad/s], f = freq. [Hz], T = periodo

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$$

➤ **Pendolo:** $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$

➤ **Molla:** $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

- **Secondo Principio della dinamica:** $\vec{F} = m \vec{a}$
- **Forza gravitazionale caso generale** $\vec{F} = -\frac{GMm \hat{r}}{r^2}$ con $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$
- **Forza attrito:** $\vec{F} = \mu \vec{N}$; **Forza elastica:** $\vec{F} = -k (\vec{x} - \vec{x}_0)$
- **Lavoro di una forza:** $L = \int_i^f \vec{F} \cdot d\vec{s}$
- **Energia cinetica:** $K = \frac{1}{2} m v^2$; **Teorema dell'energia cinetica:** $L = \Delta K$
- **Potenza media:** $\bar{P} = \frac{L}{\Delta t}$; **Potenza istantanea:** $P = \vec{F} \cdot \vec{v}$
- **Energia potenziale, forze conservative:** $U_f - U_i = -L$
 - * **Energia potenziale gravitazionale sulla Terra:** $U = mgy$
 - * **Energia potenziale elastica:** $U = \frac{1}{2} kx^2$
 - * **Energia potenziale gravitazionale:** $U = \frac{-GMm}{r}$
- **Conservazione energia meccanica:** $K_i + U_i = K_f + U_f$
- **Quantità di moto:** $\vec{p} = m \vec{v}$;
- **Impulso di una forza:** $I = \Delta p = mv_f - mv_i$; $\Delta p = F \Delta t$
- **Conservazione quantità di moto:** $\vec{p}_{1i} + \vec{p}_{2i} = \vec{p}_{1f} + \vec{p}_{2f}$
- **Centro di massa, posizione e velocità, sistema di due masse puntiformi su un asse x:**

$$x_{cm} = (m_1 x_1 + m_2 x_2) / (m_1 + m_2) \quad v_{cm} = (m_1 v_1 + m_2 v_2) / (m_1 + m_2)$$

- **Fluidi:**

- Densità: $\rho = m/V$
- Legge di Stevino: $p_2 = p_1 + \rho gh$
- Principio di Archimede: $F_{arc} = \rho_{fluido} g V_{fluido}$
- Teorema di Bernoulli: $p_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho gh_1 = p_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho gh_2$
- Portata: $Q = Av$; la portata si conserva $A_1 v_1 = A_2 v_2$

$$1 \text{ atm} = 1.01 \times 10^5 \text{ Pa} = 760 \text{ mm Hg} \quad \rho_{acqua} = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad \rho_{aria} = 1.29 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Formulario di TERMODINAMICA

Calore specifico: $c = \frac{1}{m} \frac{dQ}{dT}$ (per l' acqua $4.18 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}} = 1 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$); **Capacità termica:** $mc = C = \frac{Q}{\Delta T}$

Calore se non c'è cambiamento di fase: $\Delta Q = mc(T_f - T_i)$ (+ se assorbito, - se ceduto)

Calore se c'è cambiamento di fase: $Q = \pm m\lambda$ (+ se assorbito, - se ceduto)

Primo principio della Termodinamica: $\Delta U = Q - L$ (L =lavoro compiuto dal gas. Se il sistema riceve calore $Q > 0$, se cede calore $Q < 0$)

Trasformazioni reversibili: $L = \int p dV$ (lavoro compiuto dal gas)

Energia interna di un gas perfetto: $\Delta U = nc_v \Delta T$, **relazione di Mayer:** $R = c_p - c_v$

$$R = 0.0821 \frac{\text{l} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} = 8.31 \frac{\text{J}}{\text{K} \cdot \text{mole}} = 1.98 \frac{\text{cal}}{\text{K} \cdot \text{mole}}$$

$$c_v = 3/2 \cdot R \text{ (gas monoatomico)} \quad c_v = 5/2 \cdot R \text{ (gas biatomico)}$$

Equazione di stato dei gas perfetti: $PV = nRT$ con $n = \frac{m}{M_{\text{molare}}}$

Trasformazioni termodinamiche di un gas perfetto (alcune equazioni sono valide solo per trasformazioni reversibili):

Isocore: $V = \text{costante}$, $L = 0$, $Q = nc_v \Delta T$; $\Delta S = nc_v \ln(T_f/T_i)$

Isobare: $P = \text{costante}$, $L = P \Delta V$, $Q = nc_p \Delta T$; $\Delta S = nc_p \ln(T_f/T_i)$

Isoterme: $T = \text{costante}$, $L = nRT \ln(V_f/V_i)$; $\Delta U = 0$, $\Delta S = nR \ln(V_f/V_i)$

Adiabatiche: $Q = 0$; $PV^\gamma = \text{costante}$, $TV^{\gamma-1} = \text{costante}$, $P^{1-\gamma} T^\gamma = \text{costante}$

Secondo Principio della termodinamica: $L = Q_{caldo} - |Q_{freddo}|$, ($Q_{caldo} = Q_{assorbito}$, $Q_{freddo} = Q_{ceduto}$)

Macchine termiche:

$$\text{rendimento } \eta = \frac{L}{Q_{caldo}} = 1 - \frac{|Q_{freddo}|}{Q_{caldo}}; \text{ se reversibile } \eta_{rev} = 1 - \frac{T_f}{T_c}$$

$$\text{C.O.P. frigorifero} = \frac{Q_f}{L} \text{ (ciclo antiorario } L < 0); \text{ se reversibile C.O.P.} = \frac{T_c}{T_c - T_f}$$

$$\text{C.O.P. pompa di calore} = \frac{Q_c}{L}; \text{ se reversibile C.O.P.} = \frac{T_c}{T_c - T_f}$$

Entropia: $\Delta S = S(B) - S(A) = \int_A^B \frac{dQ}{T}$

Formulario di ELETTROSTATICA, CORRENTI e MAGNETISMO

Legge di Coulomb: $\vec{F} = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \vec{n}_r$ $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 8.99 \times 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2$ $\epsilon_0 = 8.8542 \times 10^{-12} \text{ C}^2 / (\text{Nm}^2)$

$$F = qE$$

Campo elettrico generato da una carica puntiforme: $\vec{E} = k \frac{q}{r^2} \vec{n}_r \left[\frac{N}{C} \right] \left[\frac{\text{Volt}}{m} \right];$

Campo elettrico in prossimità di un conduttore: $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0} = \frac{q}{A\epsilon_0}$

Flusso del campo elettrico: $\Phi(\vec{E}) = \int_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \left[N \frac{m^2}{C} \right]$

Teorema di Gauss: $\Phi(\vec{E}) = \oint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{q_{in}}{\epsilon_0}$

Differenza di Energia Potenziale ΔU e Differenza di Potenziale ΔV :

$$U(B) - U(A) = -q_0 \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{s}; \quad L = -\Delta U = -q\Delta V$$

Differenza di potenziale di una carica puntiforme rispetto all'infinito: $V(B) - V(\infty) = k \frac{q}{r}$

Capacità di un conduttore: $C = \frac{Q}{\Delta V}$

Condensatore piano:

Capacità: $C = \epsilon_0 \frac{A}{d}$ Differenza di potenziale tra le armature distanti d : $\Delta V = \frac{\sigma}{\epsilon_0} d$

Campo elettrico (uniforme, ortogonale alle armature): $E = \sigma / \epsilon_0$

Corrente elettrica: $i = dQ/dt$, $i = nqv_d A$; densità di corrente: $J = nqv_d$

Resistenza: $R = \Delta V / i$

Conduttore lungo l e di sezione A : $R = \rho \frac{l}{A} \left[\frac{\Omega}{m} \right]$

Resistività versus temperatura: $\rho = \rho_0 [1 + \alpha(T - T_0)]$

Resistenze in serie: $R_{eq} = R_1 + R_2 + \dots$

Resistenze in parallelo: $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$

Potenza dissipata (effetto Joule): $P = i \Delta V = \Delta E / \Delta t$

Calore rilasciato per effetto joule: $Q = P \Delta t$

Campo magnetico (induzione magnetica) in modulo, generato da un filo rettilineo indefinito percorso da corrente i :

$$B = \frac{\mu_0 i}{2\pi r} \quad \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm} / \text{A}$$

Forza Magnetica: $\vec{F}_l = q\vec{v} \times \vec{B}$ su carica/cariche in moto.

$$d\vec{F} = i d\vec{l} \times \vec{B} \text{ su un conduttore percorso da corrente}$$

Modulo della forza per unità di lunghezza fra due fili rettilinei indefiniti, a distanza d , percorsi da correnti i_1 e i_2 :

$$\frac{F_1}{l} = \frac{\mu_0 i_1 i_2}{2\pi d}$$

Traiettoria di una carica q, massa m, velocità v ortogonale a B, in campo magnetico costante, ortogonale al piano dell'orbita:

$$\text{Raggio: } R = \frac{mv}{qB} ; \quad \text{Periodo: } T = \frac{2\pi m}{qB}$$

Campo solenoide rettilineo indefinito: $B = \mu_o \frac{N}{L} i$ (N = numero di spire)

Teorema di Ampere: $\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = \mu_0 i$

Carica elettrone: $-1.6021917 \times 10^{-19} \text{ C}$

Massa elettrone: $9.1095 \times 10^{-31} \text{ Kg}$

Massa protone: $1.67261 \times 10^{-27} \text{ Kg}$