Formulario Fisica 1

Nicola Ferru

8 febbraio 2024

Indice

Capitolo 1

Cinematica

1.1 Moto uniformemente accelerato

Formula per calcolare la Velocità finale:

$$V_f = v_0 + a \cdot t \tag{1.1}$$

di cui le singole variabili hanno il seguente significato:

- v_0 è la velocità di partenza;
- a è l'accelerazione;
- t è il periodo di tempo.

1.1.1 Segmento percorso s dopo il tempo t

Per il parloco del segmento percorso s, se prendiamo come riferimento la perte dopo il tepo t, dobbiamo utilizzare:

$$s = s_0 + v_0 \cdot t \pm \frac{a}{2} \cdot t^2 \tag{1.2}$$

Il segno dipende dal sistema di riferimento – Le veriabili in gioco sono le seguenti:

- s_0 il segmento nel momento iniziale;
- v_0 la velocità nel momento iniziale;
- a accelerazione;
- t il periodo di tempo.

1.1.2 Corpo che cade

$$h = h_0 + v_0 \cdot t \pm \frac{g}{2} \cdot t^2 \tag{1.3}$$

Il segno dipende dal sistema di riferimento – le variabili in gioco sono:

- h_0 altezza nel momento iniziale;

- v_0 la velocità nel momento iniziale;
- t il periodo di tempo;
- g forza peso.

1.1.3 Caduta da h_0 con velocità iniziale nulla

Le formule correlate ad un grave che cade da un altezza h_0 con una velocità $v_0 = 0$, sono le seguenti:

Tempo di caduta

$$t_c = \sqrt{\frac{2h_0}{g}} \tag{1.4}$$

Velocità finale

$$V_f = \sqrt{2gh} \tag{1.5}$$

Visto che la velocità conosciutà è quella iniziale che è nulla, all'interno delle formule sono presenti solamente l'altezza h_0 e la forza peso g.

1.1.4 Lancio verso l'alto

Nel caso del lancio verso l'alto sono presenti queste due formule:

Altezza finale

$$h = \frac{V_0^2}{2g} \tag{1.6}$$

Tempo finale

$$t_h = \frac{V_0}{g} \tag{1.7}$$

In questo caso le variabile che entrano in gioco sono:

- La velocità V_0;
- La forza peso g.

1.2 Moto circolare unicorme

Definizione 1.2.1 *Il moto circolare uniforme è il moto di un punto che percorre una traiettoria circolare (moto circolare) con velocità costante (moto uniforme). Velocità costante vuol dire che percorre archi di uguale lunghezza in intervallo di tempo uguale. La velocità si rappresenta un vettore tangente alla circonferenza (perpendicolare al raggio), vettore che ha modulo costante ma cambia continuamente direzione.*
L'accelerazione tangenziale, che è dovuta alle variazioni del modulo della velocità, è quindi nulla. L'accelerazione centripeta, che è dovua alle variazioni della direzione della velocità, non è nulla ed ha modulo costante.
Il verso del moto circolare si dice orario se è concorde con quello delle lancette dell'orologio, antiorario in caso contrario.

Accelerazione centripeta

$$a_c = \frac{V^2}{r} \tag{1.8}$$

Velocità angolare

$$\omega = {}^{2\pi_{rad}}/_{T} = 2\pi \cdot v \tag{1.9}$$

$$\omega = \frac{\Delta\alpha}{\Delta t} \tag{1.10}$$

$\Delta\alpha =$ *angolo spezzato al centro*

1.2.1 Energia cinetica totale

$$E = \frac{1}{2}mv^2 \tag{1.11}$$

1.2.2 Forza centripeta e centrifuga

Forza centripeta

$$F_{CP} = m \cdot \frac{v^2}{r} \tag{1.12}$$

Forza centrifuga

$$F_{CF} = -m \cdot \frac{v^2}{r} \tag{1.13}$$

Dato che le due formule danno due valori uno opposto all'altro possiamo dire senza ombra di dubbio che:

$$\boxed{F_{CP} = -F_{CF}} \tag{1.14}$$

Definizione 1.2.2 *Ogni lato di un triangolo rettangolo è maggiore della differenza degli altri due e minore della loro somma.*

1.3 Somma dei vettori

La somma dei vettori segue il seguente cruterio:

$$|\vec{v}| = \sqrt{|v_1|^2 + |v_2|^2 + 2|v_1||v_2| + \log\alpha} \tag{1.15}$$

La posizione e direzione di un vettore sono fondamentali per capire come essi agiscano. I tre casi più comuni sono:

Ortogonali $|v| = \sqrt{|v_1|^2 + |v_2|^2}$

Stessa direzione, vorso concorde $|v| = |v_1| + |v_2|$

Stessa direzione, verso opposto $|v| = |v_1| - |v_2|$

1.4 Prodotto tra vettori

1.4.1 Scalare

$$a \cdot b = a \cdot |b_p| \tag{1.16}$$

Di cui $|b_p|$ è il componente di $b//ad\ a$

$$a \cdot b = a \cdot b \cdot \cos\alpha \tag{1.17}$$

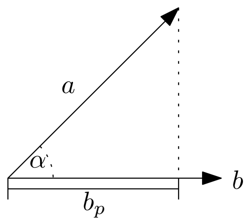

Figura 1.1: prodotto vettoriale scalare

1.4.2 Vettoriale

$$a \cdot b = a \cdot b \cdot \sin\alpha \quad a_n \dot{b} \tag{1.18}$$

di cui, a_n è componente di $a \perp ab$.

1.5 Moto con accelerazione variabile

1.5.1 Velocità dopo un tempo t

$$v = v_0 + \int_{t_0}^{t} a(t)dt \tag{1.19}$$

In questo caso ci le variabili in gioco sono:

- $t_0 \rightarrow$ interno iniziale;
- $v_0 \rightarrow$ velocità iniziale.

Questa formula è anche chiamata "integrale dell'accelerazione rispetto al tempo" – equivale sempre all'area sotto al grafico $a(t) - t$.

accelerazione = derivata rispetto al tempo $\Leftrightarrow$ Velocità = integrale di $a(x)$ in dt

1.5.2 Forza di attrito

Attrito statico

$$fs = \mu_s N \tag{1.20}$$

Attrito dinamico

$$f_k = \mu_k N \tag{1.21}$$

Forza che si origina quando due campi a contatto diretto sono fatti souegare uno con l'altro.

- N = forza normale esercitata dal piano (*appena alla forza peso*)
- μ_s = Coefficiente di attrito statico;
- μ_s = Coefficiente di attrito dimamico.

Nota 1.5.1 *L'attrito statico ha un valore massimo generalmente più alto rispetto a quello dinamico. Quando un corpo è meno da una forza F, se $F = f_k$ il corpo* SI MUOVE A VELOCITÀ COSTANTE.

Capitolo 2

Dinamica

2.1 Lavora

2.1.1 Forza costante

Definizione 2.1.1 *Il lavoro è il prodotto scalare tra la forza applicata ad un corpo e l spostamento compiuto da essa.*

$$L = (F \cdot \cos\alpha)\Delta s \tag{2.1}$$

- $F =$ *modulo del vettore forza;*
- $\Delta s =$ *spostamento lungo un asse;*
- $\alpha =$ *angolo tra forza e spostamento.*

quello che mai moltiplicano allo spostamento è la componente del vettore forza PARALLELA ALLO SPOSTAMENTO*, dunque:*

$$>se\ \alpha = 0, \Rightarrow L = F \cdot \Delta s \qquad \textit{Forza parallela a spostameto}$$
$$>se\ \alpha = 90^o, \Rightarrow L = 0 \qquad \textit{Forza perpendicolare a spostamento}$$

2.1.2 Forza variabile

$$L_{1,2} = \int_{x_1}^{x_2} F(x)dx \tag{2.2}$$

$x_{1,2} =$ delimitano lo spazio entro cui vogliamo conoscere il lavoro compiuto da $F(x)$.

Il lavoro compiuto da una forza è uguale all'asse sotto al grafico $F(x) - x$

Unità di misura

$$1N \cdot 1m = 1J \ \textbf{(Joule)} \tag{2.3}$$

2.1.3 Lavoro istantaneo

$$dL = (F \cdot \cos\alpha)ds \tag{2.4}$$

$ds =$ spostamento infinitesimo

Nota 2.1.1 *Se la forza cambia esclusivamente la direzione della velocità (e non il modulo)* NON COMPIE LAVORO.

2.2 Potenza

Definizione 2.2.1 *la potenza è il rapporto tra il lavoro compiuto da una forza e il tempo da essa compiendo per compierlo*

Potenza media

$$< P >= \frac{\Delta L}{\Delta t} \tag{2.5}$$

Potenza istantanea

$$P = \frac{dL}{dt} \tag{2.6}$$

- Se la pontenza è costante:

$$L = P\Delta t \tag{2.7}$$

- Unità di misura:

$$\frac{1 Joule}{1s} = 1W \tag{2.8}$$

2.3 Energia cinetica

Definizione 2.3.1 *L'energia cinetica è uguale al lavoro necessario per portare m alla velocità v (o al lavoro che la massa necessita per fermarsi)*

$$k = \frac{1}{2}mv^2 \tag{2.9}$$

- $m =$ *massa;*
- $v =$ *velocità.*

2.3.1 Teorema Lavoro-Energia

$$L = k - k_0 \tag{2.10}$$

$L =$ lavoro totale della forza RISULTANTE

$k =$ Energia cinetica finale

$k_0 =$ Energia cinetica iniziale

Il lavoro svolto da una forza in una particella è uguale alla sua variazione di energia cinetica.

- Questo teorema permette di traciare il lavoro anche quando la forza non varia solo in modulo, SENZA NESSUN INTEGRALE.

2.3.2 Forze conservative e non conservative

- Conservative
  - Durante il moto si conserva l'energia meccanica
  - Il lavoro dipende solo dalla spostamento totale
  - Il lavoro nello spostare un corpo lungo oercirsi kuberi è 0
- Non conservative
  - Durante il moto NON si conserva l'energia meccanica;
  - Il lavoro dipende dal percorso;
  - Il lavoro dipende anche dal percorso effettuato.

I sostanza, una forza è conservativa se:

- Il lavoro da essa eseguito nello spostare un corpo dipede solo dallo spostamento totale, NON dal percorso.
- Il lavoro da esso compiuto nello spostare un corpo lungo una linea chiusa è nullo (l'energia cinetica tarna la stessa di prima)

$$L = \Delta k = 0$$

Ricora

$$\text{Lavoro Positivo} \Longleftrightarrow \text{Aumenta energia cinetica}$$
$$\text{Lavoro Negativa} \Longleftrightarrow \text{Diminuisce energia cinetica}$$

2.4 Energia Potenziale

Definizione 2.4.1 *L'energia potenziale si può definire soltanto quando abbiamo a che fare con una forza conservativa, che nel moto unidirezionale dipedono solo dalla posizione*

$$\Delta k = -\Delta U \tag{2.11}$$

$\Delta k =$ *variazione energia cinetica*

a una variazione di k, ne corrisponderà una in senso apposto di U

$$k_x - k_{x_0} = -(U_x - U_{x_0}) \tag{2.12}$$

2.5 Energia meccanica

$$E = k + U \tag{2.13}$$

- $k =$ energia cinetica
- $U =$ energia potenziale

2.5.1 Legge di conservazione dell'energia meccanica

Definizione 2.5.1 *Quando il moto cousato da una forza conservativa, l'energia meccanica si* CONSERVA *sempre*

- *al decrescere dell'energia cinetica, aumento l'energia potenziale e viceversa, dunque la somma rimane costante.*

$$k_0 + U_0 = k_F + U_F \tag{2.14}$$

$$\Delta U = -\int_{x_0}^{x} F(x)dx$$

l'energia potenziale è una funzione di posizione la cui derivata (CONBIATA DI SEGNO) da la forza.

$$F(x) = -\frac{dU(x)}{dx}$$

la forza (CAMBIATA DI SEGNO) rappresenta la rapidità con cui l'energia potenziale varie lungo x.

2.5.2 Energia potenziale gravitazionale

$$U_y - U_0 = mgyU(y) = mgy \tag{2.15}$$

$y =$ posizione sull'asse verticale;

$g =$ $9.8 ^m/_{s^2}$ oppure $9.81 ^m/_{s^2}$ dipende da diversi fattori

$m =$ massa

$$U_y - U_0 = \int_y^0 F(y)dy = \int_y^0 (-mg \cdot y) = mgy$$

2.5.3 Energia potenziale elastica

$$U(x) = \int_x^0 (-kx)dx = \frac{1}{2}kx^2$$

2.5.4 Forza non conservative

$$L_{non-cons.} = \Delta(k + U) = \Delta E$$

la presenza di forza non conservative comporta una variazione dell'energia meccanica totale del sistema

- Il teorema lavoro energia può essere scirtto come:

$$L_{non-cons.} = \Delta k + \sum \Delta U$$

$\sum \Delta U$ contributo di tutte le forze conservative presenti

2.5.5 Legge di conservazione dell'energia

Definizione 2.5.2 *L'energia totale di un sistema isolato, che risulta dalla somma di tute le forme di energia in esso presenti (Cinetica, potenziale, etc...)*