

Tutorato Fisica, CdL Informatica

Foglio 2

Giulia Mercuri: giulia.mercuri@edu.unito.it

15 aprile 2021

1 Formule utili

1.1 Cinematica

1.1.1 Definizioni

Velocità media $v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$.

Velocità istantanea $v(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} v_m = \frac{dx}{dt}$.

Posizione $x(t) = x_0 + \int_{t_0}^t v(t) dt$.

Accelerazione media $a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t}$.

Accelerazione istantanea $a(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} a_m = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2}$.

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

1.1.2 Moto uniforme

$x(t) = x_0 + v(t - t_0)$.

$v(t) = \text{costante}$.

$a(t) = 0$.

1.1.3 Moto uniformemente accelerato

$x(t) = x_0 + v_0(t - t_0) + \frac{1}{2}a(t - t_0)^2$.

$v(t) = v_0 + a(t - t_0)$.

$a(t) = \text{costante}$.

$v^2(t_2) - v^2(t_1) = 2a(x_2 - x_1)$

1.1.4 Moto circolare

Traiettoria angolare $\theta(t) = \frac{s(t)}{R}$.

Velocità angolare $\omega = \frac{d\theta}{dt} = \frac{v}{R}$.

Angolo funzione del tempo $\theta(t) = \theta_0 + \int_{t_0}^t \omega(t) dt$.

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

1.1.5 Moto circolare uniforme

$v = \text{costante}$.

$\omega = \text{costante}$.

$a_T = 0$.

legge oraria: $s(t) = s_0 + vt$.

legge oraria angolare $\theta(t) = \theta_0 + \omega t$.

accelerazione centripeta: $a_{cp} = a_N = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R$

1.2 Dinamica

1.2.1 Forze

Il legge di Newton: $\vec{F} = m\vec{a}$.

Equilibrio: $\sum_i \vec{F}_i = 0$.

Forza peso: $\vec{F}_P = m\vec{g}$

1.2.2 Lavoro e Energia

$W = \sum_i^n W_i = \sum_i^n \vec{F}_i \cdot \Delta\vec{s}$.

Al continuo ($n \rightarrow \infty$): $\int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{s} = \int_A^B F ds \cos\theta$.

Teorema dell'energia cinetica: $W_{AB} = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 = E_{k,B} - E_{k,A} = \Delta E_k$.

Lavoro della forza peso: $W = m\vec{g} \cdot \vec{r}_{AB} = -mg(z_B - z_A) = -(E_{p,B} - E_{p,A})$.

Conservazione dell'energia meccanica: $E_m = E_p + E_k = \text{costante}$.

2 Esercizi

2.1 Esercizio 1

Determinare la profondità di un pozzo sapendo che tra l'istante in cui si lascia cadere un sasso, senza velocità iniziale, e quello in cui si sente il rumore dell'urto con il fondo del pozzo passano $t = 4.8s$. Si trascuri la resistenza dell'aria e si assuma la velocità del suono pari a $v_s = 340m/s$.

2.2 Esercizio 2

Un punto parte dall'origine dell'asse x con velocità v_0 positiva; ha un'accelerazione negativa e si arresta dopo aver percorso la distanza d . Quando passa nella posizione $x = d/2$ la sua velocità è $v_0/2$. Il moto del punto si svolge interamente sull'asse x . Determinare se l'accelerazione è costante oppure se è proporzionale alla velocità.

2.3 Esercizio 3

Un punto che si muove con moto uniformemente accelerato lungo l'asse x passa nella posizione x_1 con velocità $v_1 = 1.9m/s$ e nella posizione $x_2 = x_1 + \Delta x$ con velocità $v_2 = 8.2 m/s$. Calcolare, sapendo che $\Delta x = 10m$:

- quanto vale l'accelerazione a ;
- quanto tempo impiega il punto a percorrere il tratto Δx .

2.4 Esercizio 4

Un bambino di massa $m = 25kg$ si trova all'estremità di una giostra circolare di raggio $r = 2m$ e che viene fatta girare a una velocità angolare di $2rad/s$. Calcolare il periodo di rotazione e la forza con cui il bambino deve tenersi per non essere lanciato fuori dalla giostra.

2.5 Esercizio 5

Calcolare quanti giri al minuto deve compiere una piattaforma circolare di raggio $r = 3m$ affinché un punto del bordo sia sottoposto ad una accelerazione pari a $10g = 10 \times 9.81 m/s^2$.

2.6 Esercizio 6

Un punto di massa $m = 1\ kg$ viene spinto con velocità iniziale $v = 4.2 m/s$, lungo un piano inclinato liscio e infinito, che forma un angolo $\theta = 30$ rispetto al terreno. Quanta distanza percorre tale punto prima di fermarsi e iniziare a scivolare?

2.6.1 Esercizio 7

Un punto materiale di massa $m = 2kg$ viene spinto da una forza orizzontale costante e sale con velocità costante lungo un piano inclinato liscio; in un tempo $t = 8s$ la variazione di quota è $\Delta z = 5m$. Calcolare il lavoro compiuto dalla forza nel tratto di piano percorso dal punto.

2.6.2 Esercizio 8

Due sferette identiche di massa $m = 50mg$ sono appese a due fili di lunghezza $l = 10cm$, fissati l'un l'altro da un'estremità. Tra di esse agisce una forza di repulsione che segue la legge $\vec{F} = \frac{A}{r^2} \hat{u}_r$, dove A è una costante, r è la distanza tra le due sferette, e \hat{u}_r è il versore che identifica la direzione che le congiunge. Sapendo che all'equilibrio i fili formano un angolo $\theta = 60deg$ con la verticale, calcolare la costante A , esprimendola in Nm^2 .