

FISICA

lunedì 25 maggio 2020 10:55

DEFINIZIONI:

Massa: resistenza alle variazioni di velocità opposta all'azione di una forza

Forza: quantità vettoriale che descrive le interazioni tra corpi [Newton]

Lavoro: prodotto scalare di forza per spostamento [Joule]

se $v = \text{cost.}$, $L = 0$ (l principio: forze = 0)

se F non cost., allora integrale per trovare lavoro

Energia: qualifica la capacità di compiere un lavoro [Joule]

e. cinetica $K = 1/2 mv^2$

Potenza: lavoro prodotto nell'unità di tempo, o prodotto scalare tra forza e velocità [Watt]

Forze conservative: il lavoro dipende solo dalla posizione iniziale e finale

Forza elettrica (forza di Coulomb): $F = k q_1 q_2 / r^2$ | $k = 8.99 \times 10^9$ [Nm²/C²] o $1/4\pi\epsilon_0$ | $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$ [C²/Nm²]

Campo elettrico: rapporto tra la forza esercitata dalla carica e la carica stessa

Potenziale elettrico: rapporto tra l'energia potenziale e la carica

Quantità di moto: $p = mv$ (vettoriale)

Forza impulsiva: forza molto elevata che avviene su tempi brevi. $F = dp/dt$

TEOREMI

I legge di Newton: Se la risultante delle forze che agiscono su un corpo è nulla, il corpo rimane nel suo stato di quiete o di moto rettilineo uniforme.

II legge di Newton: Se la risultante delle forze è diversa da 0, si produce un'accelerazione proporzionale alla risultante delle forze che agiscono sul corpo. $F = ma$

III legge di Newton (Azione e reazione): se vi sono due corpi che interagiscono, ognuno di essi esercita sull'altro una forza uguale e contraria. $F_{ab} = - F_{ba}$

Legge di conservazione dell'energia meccanica: la quantità totale di energia in un sistema isolato non varia nel tempo.

Teo dell'energia cinetica (delle forze vive): il lavoro totale eseguito su un corpo è uguale alla variazione della sua energia cinetica $L_{\text{tot}} = \Delta K = 1/2 m \Delta v^2$

Teo dell'energia generalizzato: Se sono presenti forze non conservative, la ΔE è uguale al lavoro delle F non conservative

Teorema di Gauss: Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie chiusa è uguale alla carica all'interno della superficie diviso la costante dielettrica ϵ_0

Meccanica

Piano inclinato

$$x = x_0 + v_0 t + 1/2 a_0 t^2$$

$$v = v_0 + a_0 t$$

$$t_f = \sqrt{2L/a_0} = 1/\sin\theta \sqrt{2h/g}$$

$$v_f = g \sin\theta t_f = \sqrt{2gh}$$

Attriti

$ f_s = f_{\text{ext}} $	$ f_d = \mu_d N$
----------------------------	-------------------

Legge oraria

$v = dx/dt$	$a = d^2x/dt^2$
-------------	-----------------

Proiettile

Componente x moto rettilineo uniforme

$$x = x_0 + v_0 \cos\theta t$$

Componente y moto unif. accelerato

$$y = y_0 + v_0 \sin\theta t - 1/2 g t^2$$

Risultato: moto parabolico

Altezza max se $\theta = 90^\circ$

Gittata (distanza) max se $\theta = 45^\circ$

Elettrostatica

$$F = K e q_1 q_2 / r^2$$

$$E = K e q / r^2 \quad | \quad E = F/q_0$$

$$U_e = K e q_1 q_0 / r$$

$$V = U/q_0$$

Dipolo elettrico

somma delle cariche agenti

Sfera carica cava

simmetria sferica

$\sigma = Q/A$	$A = 4\pi r^2$
----------------	----------------

Fuori:

$E = Q/e_0 4\pi r^2$	$V = Q/e_0 4\pi r$
----------------------	--------------------

Dentro:

$E = 0$	$V = Q/e_0 4\pi r_0$
---------	----------------------

Dentro la sfera i punti sono equipotenziali

Sfera carica piena

simmetria sferica

$\sigma = Q/A$	$V = 1/2 \pi r^3$
----------------	-------------------

Risultato: *moto parabolico*

Altezza max se $\theta = 90^\circ$

Gittata (distanza) max se $\theta = 45^\circ$

Fune

Tutte le forze sono in equilibrio

Carrucola

Permette di cambiare il verso della forza esercitata

Gravitazione

$$F_g = -GMm/r^2 \hat{r}$$

$$\Delta U = -GMm (1/\Delta r) \rightarrow U = -G Mm/r$$

Traiettorie circolari

$$K = -1/2 U$$

$$E_{tot} = -1/2 G Mm/r$$

$$v_{fuga} = \sqrt{2GM/r} \text{ (implica } E_{tot} = 0)$$

Sfera carica piena

simmetria sferica

$\rho = Q/V$	$V = 4/3\pi r^3$
--------------	------------------

Se fuori: come prima

Se dentro:

$E = \rho/3\epsilon_0 r$	$V = Q/8\pi \epsilon_0 r_0^3 (3r_0^2 - r^2)$
--------------------------	--

Filo infinito carico

simmetria radiale

$$\lambda = Q/L$$

$$E = \lambda/2\pi\epsilon_0 r$$

Piano infinito carico

simmetria di riflessione rispetto al piano

$$\sigma = Q/A$$

$$E = \sigma/2\epsilon_0$$

Condensatore

$E = 0 \text{ (ext)}$	$E = 2\pi \text{ piano} = \sigma/\epsilon_0$
-----------------------	--

Molla

Legge di Hooke: $F_e = -k \Delta x$

Lavoro: $1/2 k \Delta x^2$

E. potenziale: $U = 1/2 kx^2$

Compressione molla: $x_f = \sqrt{(m/k)} v_0$

Oscillatore armonico

$$\omega_0 = \sqrt{K/m}$$

$$T = 2\pi/\omega_0 = 2\pi \sqrt{m/K}$$

Pendolo

$$\omega_0 = \sqrt{g/l}$$

$$T = 2\pi/\omega_0 = 2\pi \sqrt{l/g}$$

$$\theta(t) = \text{Acos}(\omega_0 t + \text{solP})$$

Carrello

$$J = p_f - p_i = mv_f - (-mvi) = m(vf + vi)$$

Urto elastico

Si conserva sia qMoto che eCinetica

$$m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} = m_1 v_{1f} + m_2 v_{2f}$$

$$1/2 m_1 v_{1i}^2 + 1/2 m_2 v_{2i}^2 = 1/2 m_1 v_{1f}^2 + 1/2 m_2 v_{2f}^2$$

Urto completamente anelastico

Si conserva solo la qMoto | $v_{1f} = v_{2f}$

$$m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} = (m_1 + m_2) v_f$$