



Università
degli Studi
di Ferrara

Dipartimento di Matematica e Informatica

21/3/2022

Tutorato didattico di Fisica per LT Informatica

A.A. 2021 – 2022

Tutor: Martina Natali

Contatti:

martina01.natali@edu.unife.it

Classroom del corso

FORMULARIO

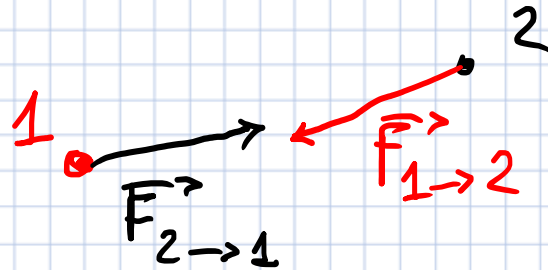
DINAMICA

• II PRINC.

Σ \vec{F} = m \vec{a} ↑
signo minuscolo

$$\left. \begin{aligned} \vec{F}_{TOT} &= m \vec{a} \end{aligned} \right\} \text{EQUIVALENTI}$$

• III PRINC.



$$\vec{F}_{12} = - \vec{F}_{21}$$

• FORZA ATRITO

$$\vec{F}_a = \mu \vec{N} \quad \text{REAZIONE VINCOLARE}$$

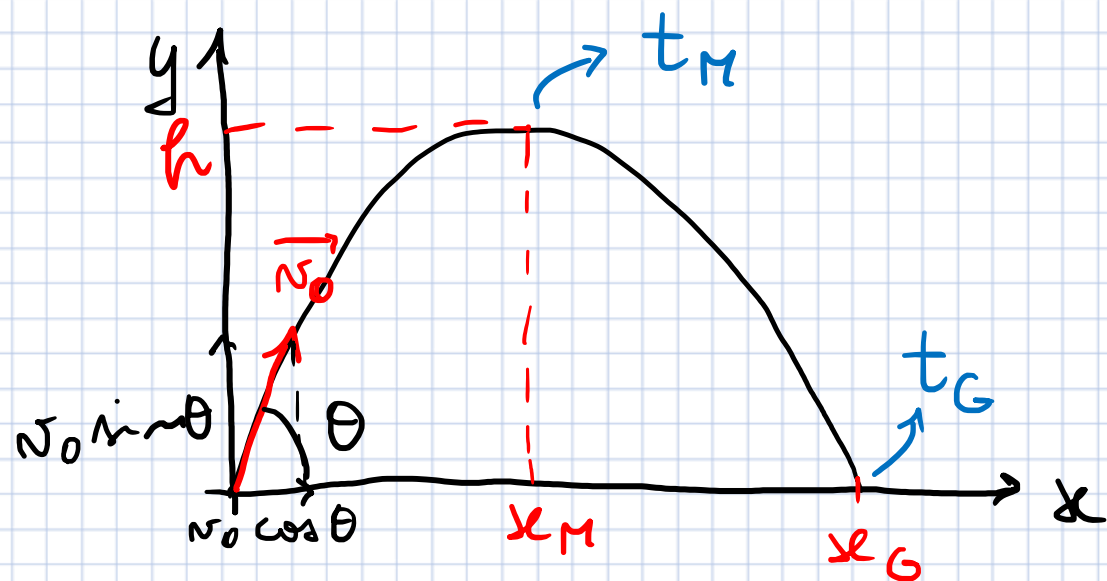
• FORZA PESO

$$\vec{P} = m \vec{g}$$

MOTO DEI GRAVI

MOTO IN 2D

GRAFICO DELLA TRAJETTORIA



$$y = \frac{v_{0y}}{v_{0x}} x - \frac{1}{2} \frac{g}{v_{0x}} x^2$$

LEGGI ORARIE

$$\begin{cases} x(t) = x_0 + v_{0x}t \\ y(t) = y_0 + v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2 \end{cases}$$

$$+ (x_0, y_0) = (0, 0) \quad \text{INIZIO = ORIGINE ASSI}$$

LEGGI DELLE VELOCITA'

$$\begin{cases} v_x(t) = \text{cost} = v_{0x} \\ v_y(t) = v_{0y} - gt \end{cases} \quad \left| \quad \begin{aligned} v_{0x} &= v_0 \cos \theta \\ v_{0y} &= v_0 \sin \theta \end{aligned} \right.$$

- GITTATA $x_G = \frac{v_0^2}{g} \sin 2\theta$

- ASCISSA DEL PUNTO DI MASSIMA ALTEZZA $x_M = \frac{1}{2} x_G$

- MASSIMA ALTEZZA $h = \frac{1}{2} \frac{v_{0y}^2}{g} = \frac{1}{2} \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{g}$

- TEMPO DI VOLO $t_G = \frac{v_{0y}}{g} = \frac{v_0 \sin \theta}{g}$

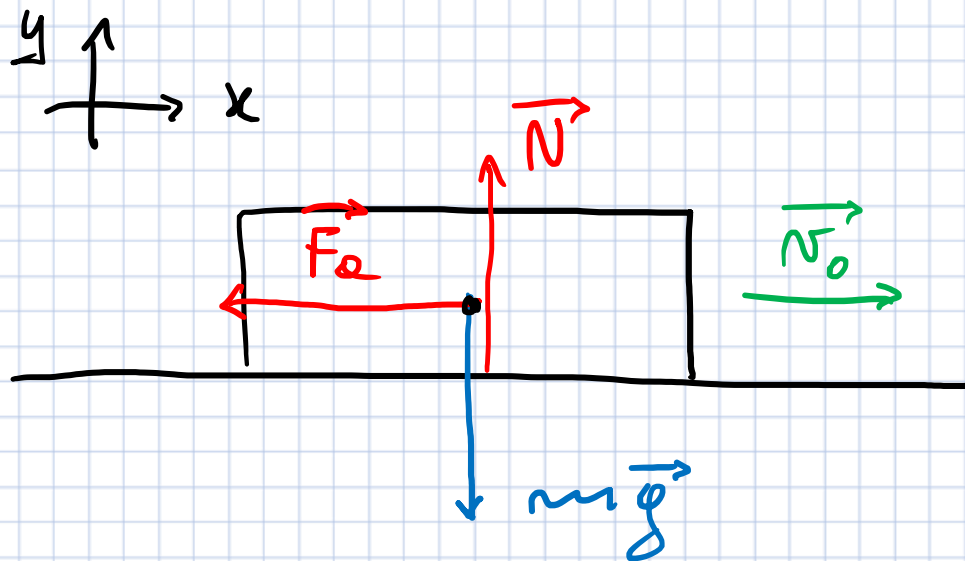
- TEMPO IN (x_M, h) $t_M = \frac{1}{2} t_G = \frac{1}{2} \frac{v_0 \sin \theta}{g}$

Due automobili A e B percorrono una strada rettilinea con velocità $v_A = 100 \text{ km/h}$, $v_B = 60 \text{ km/h}$. L'auto A si trova dietro all'auto B di 50 m, quando inizia a sorpassare con un'accelerazione di 2 m/s^2 . Calcolare la velocità di A nel momento in cui supera B.

Fonte: MNV3, cap. 1, Problemi, 1.6

Un disco di acciaio di 2 kg viene lanciato su una lastra di ghiaccio e si muove con una velocità di 10 km/h. Il coefficiente di attrito statico tra ghiaccio e acciaio è 0.027, mentre quello dinamico è 0.014. Definire lo schema di corpo libero e scrivere la legge oraria del disco. Dopo quanto tempo si ferma? Quanto spazio avrà percorso?

Fonte: PETR



$$m = 2 \text{ kg}$$

$$v = 2.78 \text{ m/s}$$

$$v_0 \neq 0$$

$$\Rightarrow \mu_d = 0.014$$

- legge oraria
- Δt di arresto?
- Δx di arresto?

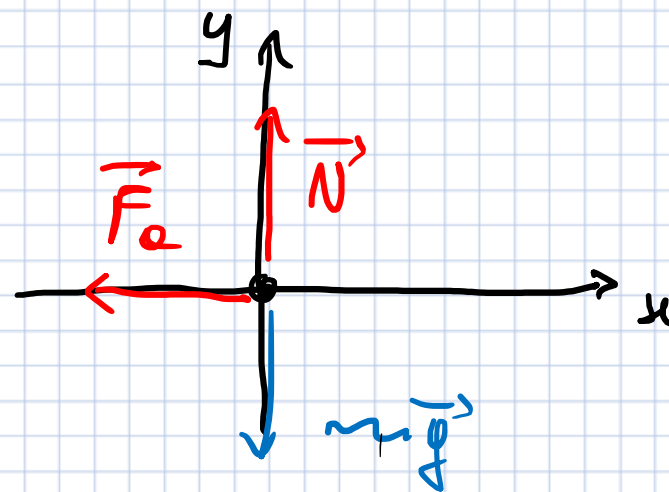


DIAGRAMMA
CORPO LIBERO

• LEGGE DI ARIA

MOTO RETTILINEO UNIF. ACCEL.

↳ PERCHÉ!

II PRINC.

$$\sum \vec{F} = m \vec{a}$$

asse x

asse y

$$\vec{F}_a = m \vec{a}_x \neq 0$$
$$m \vec{y} + \vec{N} = m \vec{a}_y$$

MA SO CHE IL CORPO NON SI MUOVE IN VERTICALE $\vec{a}_y = 0$

$$y(t) = \text{cost} = 0$$

$$x(t) = 0 + v_0 t + \frac{1}{2} a_x t^2$$

?

LA RICAVO DAL II PRINC.

anche se $\vec{F}_a = m \vec{a}_x \rightarrow -F_a = m a_x$

(CONSIDERANDO $\vec{a}_x \parallel \vec{x}$)

$$F_a = \mu_d \times N = \mu_d \times mg$$

$$-\cancel{\mu_d} \cancel{m} g = \cancel{m} a_x \rightarrow a_x = -\mu_d g < 0$$

$$x(t) = v_0 t - \frac{1}{2} \mu_d g t^2$$

LEGGE ORARIA ✓

• Δt di arresto?

$$\Delta t = \frac{|v_0|}{|a_x|} = \frac{v_0}{\mu_d g} = \frac{2.78 \text{ m/s}}{0.014 \times 9.81 \text{ m/s}^2} = 20.2 \text{ s}$$

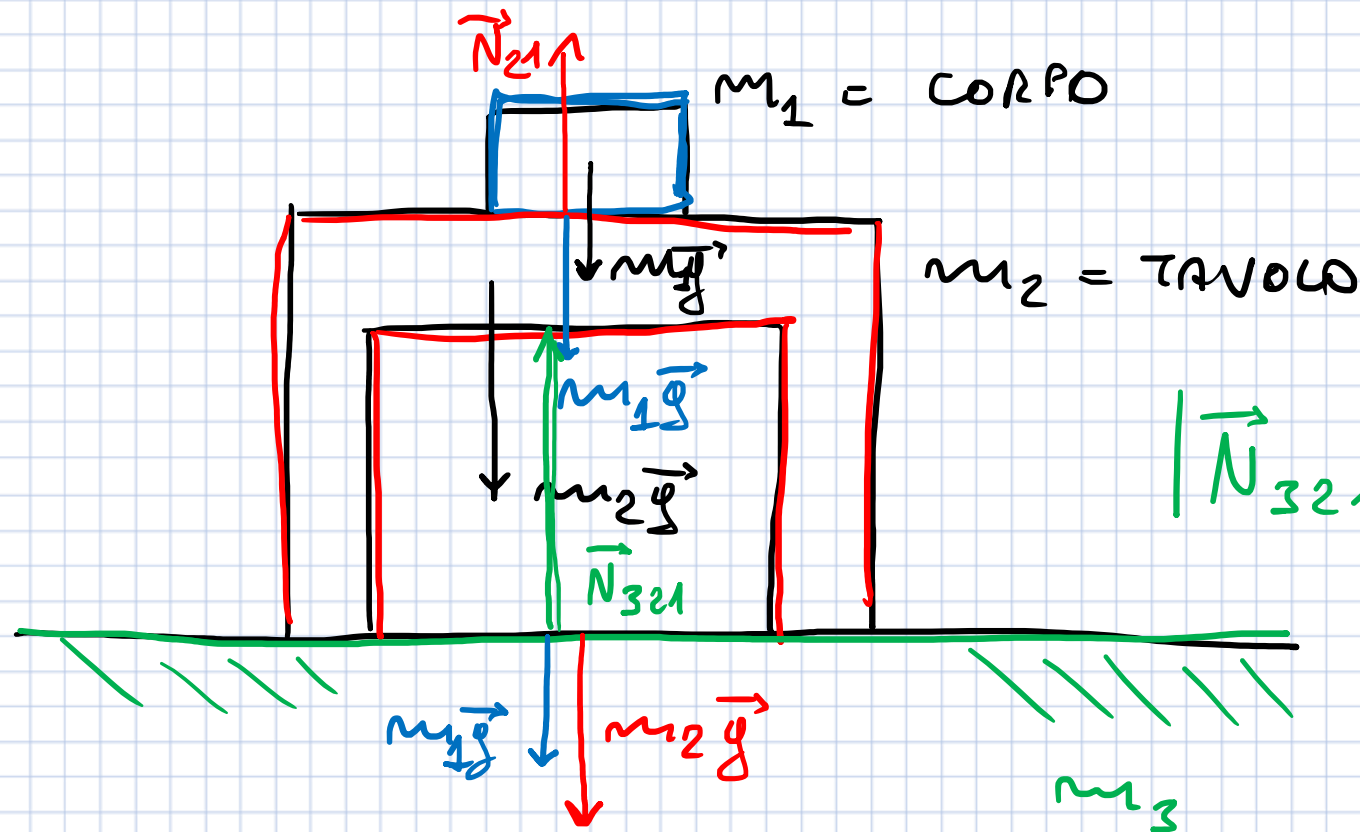
• Δx di arresto?

$$x(\Delta t) = \frac{v_0^2}{\mu_d g} - \frac{1}{2} \frac{v_0^2}{\mu_d g} = \frac{1}{2} \frac{v_0^2}{\mu_d g} = 28.1 \text{ m}$$

Un corpo di 10 kg è appoggiato su un tavolo di 20 kg, che a sua volta è appoggiato sul pavimento. Disegnare e calcolare le reazioni vincolari esercitate dal tavolo e dal pavimento.

REAZIONI VINCOLARI

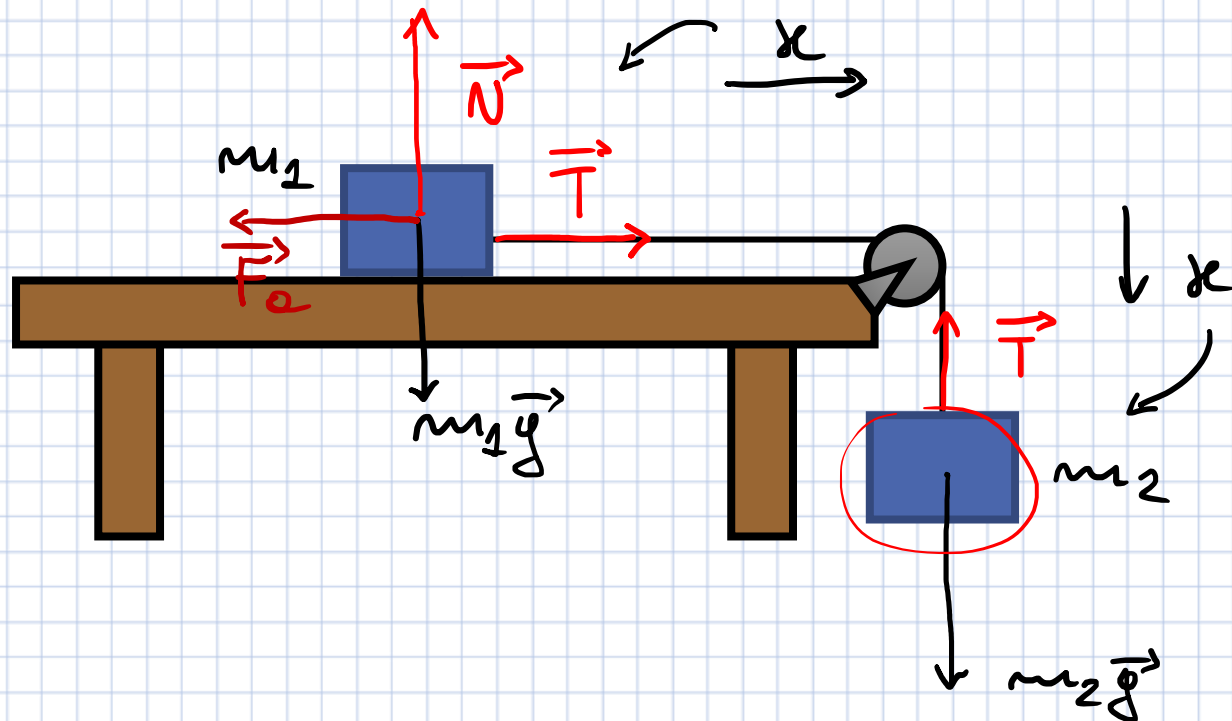
Fonte: MNV3, cap.2, Problemi 2.14



$$|\vec{N}_{321}| = |m_1 \vec{g}| + |m_2 \vec{g}|$$

Un blocco di massa 5 kg è appoggiato su un tavolo ed è collegato ad una fune che scorre su una puleggia (carrucola), alla quale è appeso un blocco di 9 kg. Il coefficiente di attrito dinamico tra il primo blocco e il tavolo è 0.2. Quanto vale la tensione della fune?

Fonte: SW2 cap 5 Problemi n. 9 **# CARRUCOLE**



$$m_1 = 5 \text{ kg}$$

$$m_2 = 9 \text{ kg}$$

$$\mu_d = 0.2$$

$$T = ?$$

II PRINC. PER
ENTRambi i corpi

$$m_1 : (\text{axe } x)$$

$$\sum \vec{F} = m_1 \vec{a}_1$$

$$+ \vec{T} + \vec{F}_c = m_1 \vec{a}_1$$

$$\textcircled{1} + \boxed{T} - \boxed{F_a} = m_1 \textcircled{a}^x \quad : \quad \text{CORPO } m_1$$

$$\textcircled{2} - \boxed{T} + m_2 g = m_2 \textcircled{a}^x \quad : \quad \text{CORPO } m_2$$

$$a_1 = a_2 = a \quad \text{PERCHÉ?}$$

PERCHÉ TRATTIAMO m_1 E m_2 COME UN CORPO SOLO, DAL MOMENTO CHE LA FUNE È INESTENSIBILE

$$- \text{RICAPO } F_a = \mu_d m_1 g$$

$$- \text{RICAPO } T \text{ DA } \textcircled{1}$$

$$T = m_1 a + F_a = m_1 \textcircled{a} + \mu_d m_1 g$$

MI MANCA ANCORA

- PRENDO T E SOSTITUISCO IN ②

da ① $T = \underbrace{m_1 a + \mu_d m_1 g}$

→ ② $-(T) + m_2 g = m_2 a$

SOSTITUISCO

- $-m_1 \overline{a} - \mu_d m_1 g + m_2 g = m_2 \overline{a}$
- $-m_1 a - m_2 a = \mu_d m_1 g - m_2 g$
- $a = \frac{-g(\mu_d m_1 - m_2)}{m_1 + m_2} = 5.61 \text{ m/s}^2$

→ SOSTITUISCO IL VALORE $T = m_1 a + \mu_d m_1 g$

$$a = 5.61 \text{ m/s}^2$$

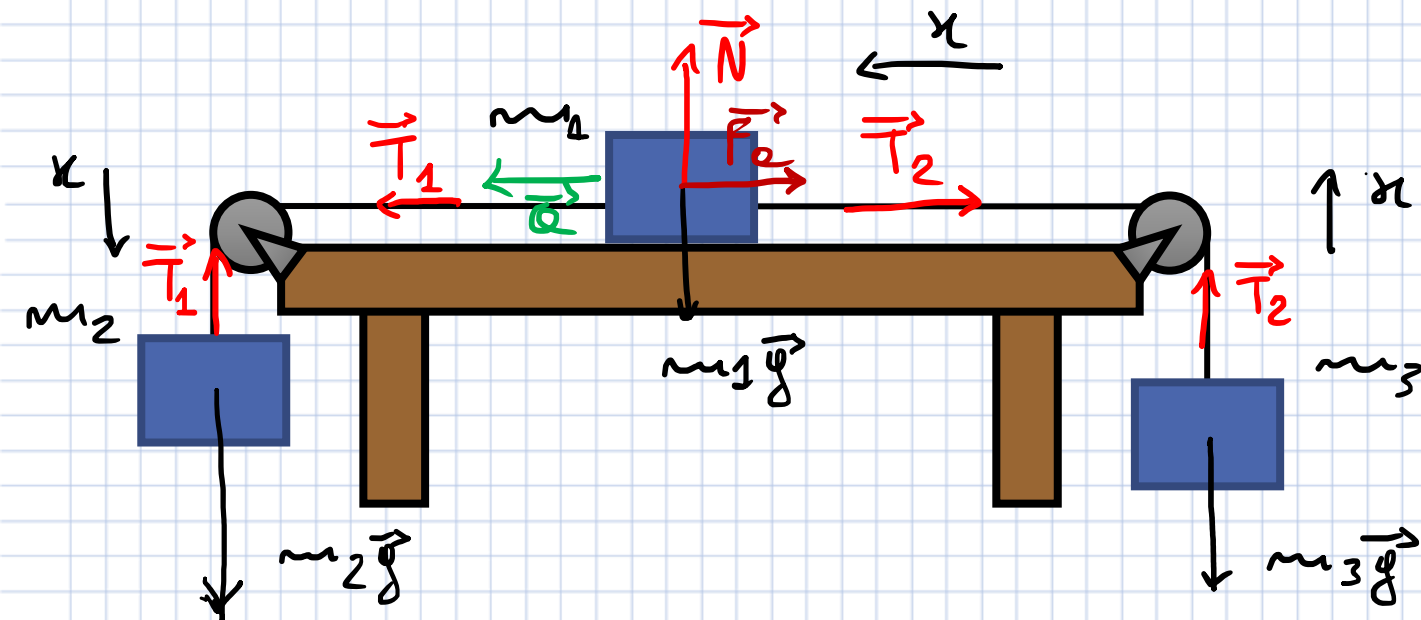
$$T = m_1 (a + \mu_a g) =$$

$$= 5 \text{ kg} (5.61 + 0.2 \times 9.81) \text{ m/s}^2 =$$

$$= 37.9 \text{ N}$$

Una massa di 1 kg è appoggiata su un tavolo ed è collegata con due funi ad altre due masse di 4 kg e 2 kg, sospese grazie a due pulegge (come in figura). Il coefficiente di attrito del tavolo è 0.350. Determinare l'accelerazione di ciascun blocco, la direzione e il verso. Determinare anche la tensione delle due funi (inestensibili e prive di massa).

Fonte: SW2 cap 5 Problemi n. 10



$$m_1 = 1 \text{ kg}$$

$$m_2 = 4 \text{ kg}$$

$$m_3 = 2 \text{ kg}$$

$$\mu_d = 0.350$$

• ACCELERAZIONE DEL SISTEMA (NEL SUO COMPLESSO)?

• T_1, T_2 ?

$$m_1 : \begin{cases} +T_1 - F_a - T_2 = m_1 a \end{cases} \quad (1)$$

$$m_2 : \begin{cases} -T_1 + m_2 g = m_2 a \end{cases} \quad (2)$$

$$m_3 : \begin{cases} +T_2 - m_3 g = m_3 a \end{cases} \quad (3)$$

(1) + (2) + (3) \quad \text{MEMBRO A MEMBRO}

$$-F_a + m_2 g - m_3 g = a(m_1 + m_2 + m_3)$$

$$\boxed{a} = \frac{-F_a + (m_2 - m_3)g}{m_1 + m_2 + m_3}$$

$$F_a = \mu m_1 g$$

$$g(-\mu m_1 + m_2 - m_3) / (m_1 + m_2 + m_3)$$

$$a = 2.31 \text{ m/s}^2 \quad \checkmark$$

DIREZIONE: \vec{x} , VERSO: CONCORDE A \vec{x}

• T_1, T_2 ?

T_1 LA RICAVO DA ②

$$\begin{aligned} \rightarrow T_1 &= m_2 g - m_2 a = m_2 (g - a) \\ &= 30.0 \text{ N} \end{aligned}$$

T_2 LA RICAVO DA ③

$$\rightarrow T_2 = m_3 (a + g) = 24.2 \text{ N}$$