

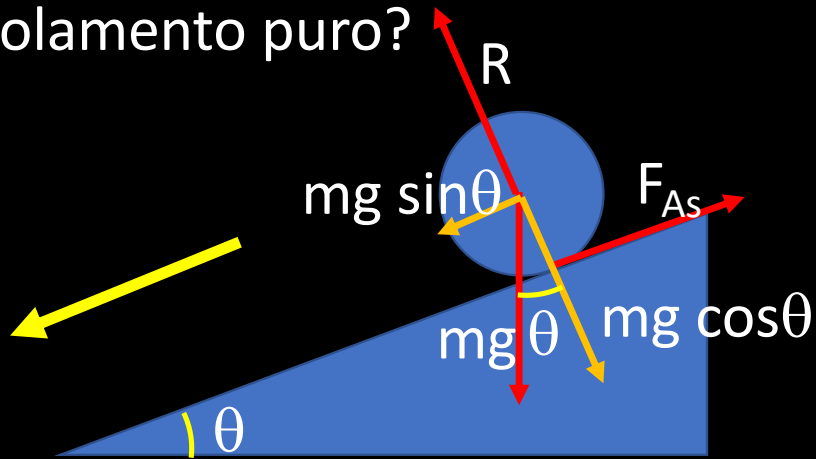
Fondamenti di fisica generale

Mercoledì 21 dicembre 2022
meet/**ett-wttu-agt**
ASINCRONA 14:00-15:00

DINAMICA DEL CORPO RIGIDO - ROTOLAMENTO

PIANO INCLINATO

Un cilindro omogeneo di massa m e raggio r rotola lungo un piano inclinato. Qual è la massima inclinazione del piano oltre la quale il moto non è più di rotolamento puro?



risultante delle forze: $mg \sin\theta - F_{As} = m a$

$$\rightarrow F_{As} = mg \sin\theta - m a$$

momento rispetto al CM: $r F_{As} = I_{CM} \alpha = I_{CM} a/r$

$$r (mg \sin\theta - m a) = I_{CM} a/r$$

$$\rightarrow r mg \sin\theta - r m a = I_{CM} a/r$$

$$r mg \sin\theta = a (r m + I_{CM} /r) \rightarrow g \sin\theta = a (1 + I_{CM} /mr^2)$$

$$a = g \sin\theta / (1 + I_{CM} /mr^2)$$

se disco o cilindro pieno $I_{CM} = \frac{1}{2} mr^2$

$$\rightarrow a = g \sin\theta / (1 + I_{CM} /mr^2) = g \sin\theta / (1 + 1/2) = \frac{2}{3} g \sin\theta$$

momento rispetto al CM: $r F_{As} = I_{CM} a/r = \frac{1}{2} mr^2 a/r$

$$\rightarrow F_{As} = \frac{1}{2} m a = \frac{1}{2} m \frac{2}{3} g \sin\theta = \frac{1}{3} mg \sin\theta \leq F_{AsMAX} = \mu_s mg \cos\theta$$

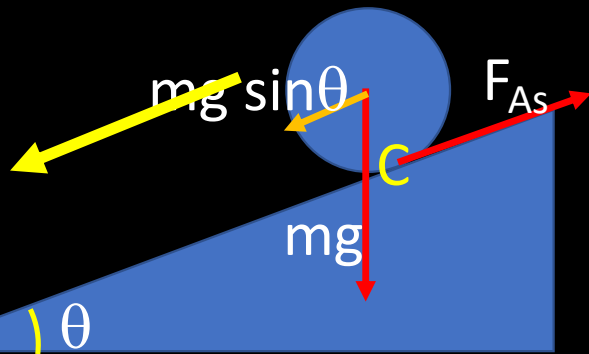
$$\rightarrow \frac{1}{3} \sin\theta \leq \mu_s \cos\theta \rightarrow \text{tg}\theta \leq \text{tg}\theta_{MAX} = 3 \mu_s$$

DINAMICA DEL CORPO RIGIDO - ROTOLAMENTO

ESERCIZIO

Un cilindro omogeneo di peso $p = 60 \text{ N}$ rotola senza strisciare lungo un piano inclinato di 30° .

Quanto vale la forza di attrito statico?



$$F_{\text{TOT}}: m g \sin\theta - F_{\text{As}} = m a \rightarrow F_{\text{As}} = m g \sin\theta - m a$$

$$M_C: r m g \sin\theta = I a/r \rightarrow a = m r^2 g \sin\theta / I$$

$$\begin{aligned} F_{\text{As}} &= m g \sin\theta - m (m r^2 g \sin\theta / I) = m g \sin\theta (1 - m r^2 / I) \\ &= m g \sin\theta [1 - m r^2 / (3/2 m r^2)] = 1/3 m g \sin\theta = 10 \text{ N} \end{aligned}$$

ALTRI ESERCIZI

TORNIAMO INDIETRO ALLA ROTAZIONE INTORNO AD UN ASSE FISSO

ROTAZIONE DEL CORPO RIGIDO INTORNO A UN ASSE FISSO

Una puleggia di raggio $R = 40 \text{ cm}$ e massa $M = 70 \text{ kg}$ ruota, partendo da ferma, sotto l'azione di una massa $m = 7 \text{ kg}$ sostenuta da una fune avvolta sulla puleggia. Calcolare la velocità angolare della puleggia 2 s dopo la partenza.

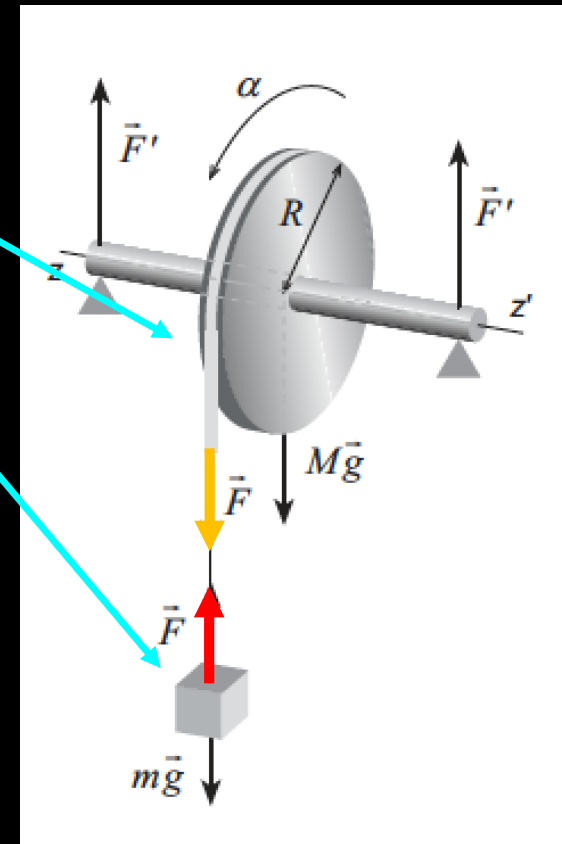
$$mg - F = ma = m \alpha R \rightarrow F = mg - m \alpha R$$

$$\vec{M} = I \vec{\alpha}$$

$$R F = I \alpha \rightarrow Rmg - m \alpha R^2 = I \alpha$$

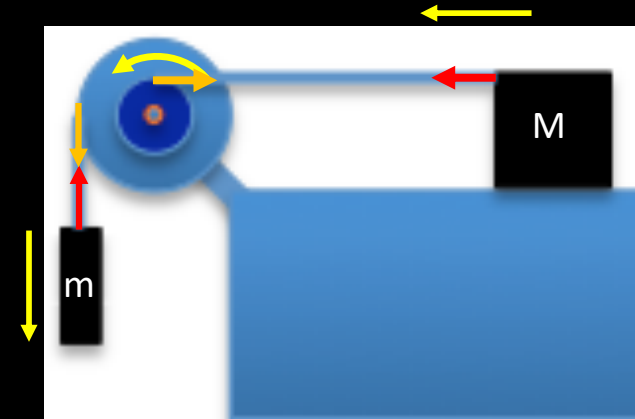
$$\rightarrow \alpha = Rmg / (I + mR^2) = Rmg / (\frac{1}{2} MR^2 + mR^2) = mg / [R(\frac{1}{2}M + m)]$$

$$\omega = \alpha t = 8,2 \text{ rad/s}$$



DINAMICA DEL CORPO RIGIDO – ROTAZIONE

Su un piano orizzontale liscio è appoggiato un blocco di massa M collegato tramite un filo ideale a una puleggia di raggio R . La puleggia è costituita da due dischi concentrici. Intorno a quello di raggio $2R$ è avvolto un altro filo ideale alla cui estremità è appesa una massa m . Determinare l'accelerazione angolare della puleggia sapendo che ha un momento d'inerzia I rispetto all'asse di rotazione.



$$mg - F_1 = ma = m\alpha 2R \rightarrow F_1 = mg - 2 m\alpha R$$

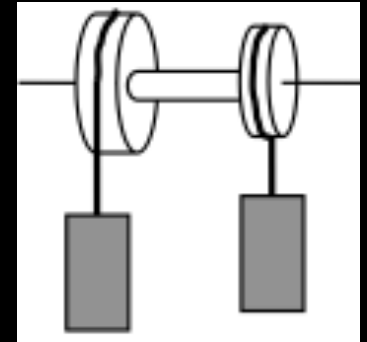
$$F_2 = M a = M \alpha R$$

$$2R F_1 - R F_2 = I \alpha$$

$$2R mg - 4 m\alpha R^2 - M\alpha R^2 = I \alpha \rightarrow 2R mg = [4 m R^2 + MR^2 + I] \alpha$$
$$\rightarrow \alpha = 2mgR / (I + 4mR^2 + MR^2)$$

DINAMICA DEL CORPO RIGIDO – ROTAZIONE

Un sistema rigido di momento d'inerzia I è costituito da due pulegge di raggi R_1 e R_2 e da una leggera sbarra di collegamento. Sulle due pulegge sono arrotolate in versi opposti due funi ideali alle cui estremità sono appese due masse m uguali. Determinare l'accelerazione angolare delle pulegge.



sistema legato

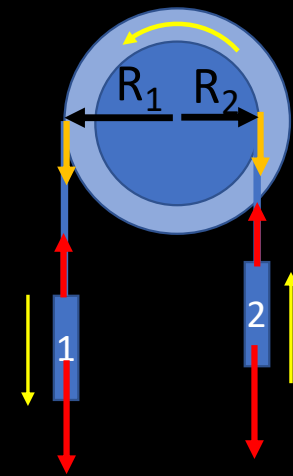
$$mg - T_1 = ma_1 = m \alpha R_1 \rightarrow T_1 = mg - m \alpha R_1$$

$$-mg + T_2 = ma_2 = m \alpha R_2 \rightarrow T_2 = mg + m \alpha R_2$$

$$R_1 T_1 - R_2 T_2 = I \alpha \rightarrow (R_1 mg - m \alpha R_1^2) - (R_2 mg + m \alpha R_2^2) = I \alpha$$

$$R_1 mg - R_2 mg = m \alpha R_1^2 + m \alpha R_2^2 + I \alpha = [m (R_1^2 + R_2^2) + I] \alpha$$

$$\rightarrow \alpha = mg(R_1 - R_2) / [m (R_1^2 + R_2^2) + I]$$



Fondamenti di fisica generale

Martedì 10 gennaio 2023
in AULA B1
11:05-13:00

Mercoledì 18 gennaio
2023
in AULA B1
12:05-13:00

Mercoledì 18 gennaio
2023
ASINCRONA
14:00-15:00

LEZ 18

LEZ 19

LEZ 20

Fondamenti di fisica generale

23-25 gennaio 2023
B1/SINCRONA
ESERCIZI ???

??????