

ATTRITO LUNGO UN PIANO INCLINATO



Marco Braico

LEZIONI DI FISICA - F1028

LA FORZA DI ATTRITO E' OTTENUTA MOLTIPLICANDO IL COEFFICIENTE DI ATTRITO μ (STATICO O DINAMICO) PER LA FORZA PREMENTE SUL PIANO CHE E' PERPENDICOLARE.

CASO A)



PIANO ORIZZONTALE

$$F_{\perp} = F_{\text{peso}}$$

CASO B)

SONO DIVERSE

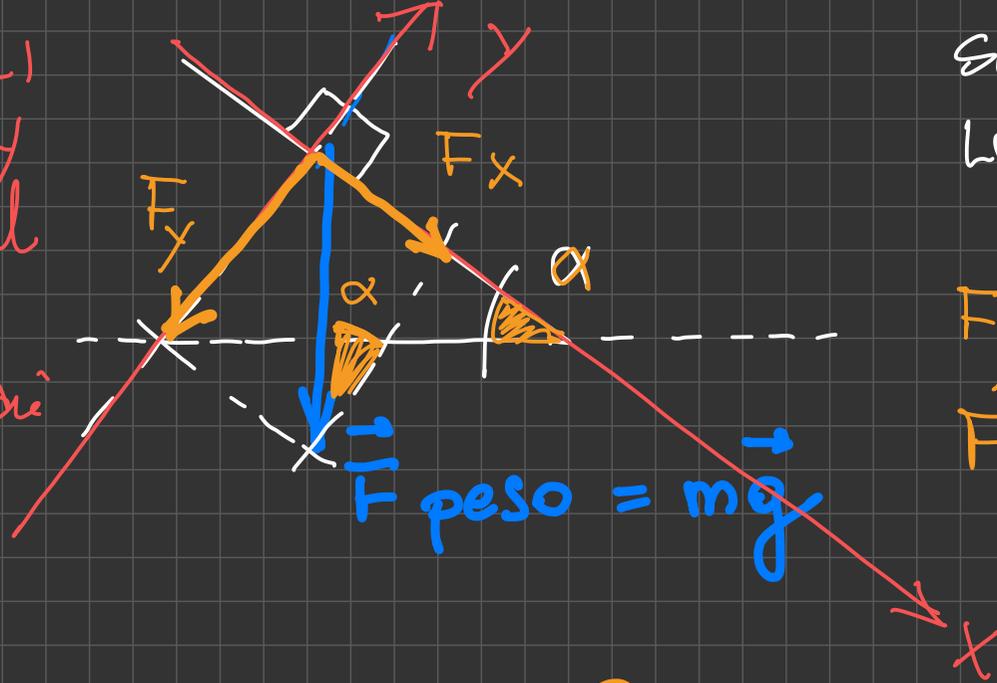


PIANO INCLINATO

$$F_{\perp} \neq F_{\text{peso}}$$

COME SI CALCOLA F_{\perp} IN UN PIANO INCLINATO?

PRENDO GLI
ASSI x e y
paralleli al
piano e
perpendicolari
al piano



SCOMPONGO I VETTORI
LUNGO $x_{//}$ e y_{\perp}

F_y è perpendicolare
 F_x è parallelo

CHI PREME SUL PIANO? F_y

$$F_{\perp} = F_{\perp} = F_{\text{peso}} \cdot \cos \alpha$$

QUANTO VALE LA FORZA DI ATTRITO?

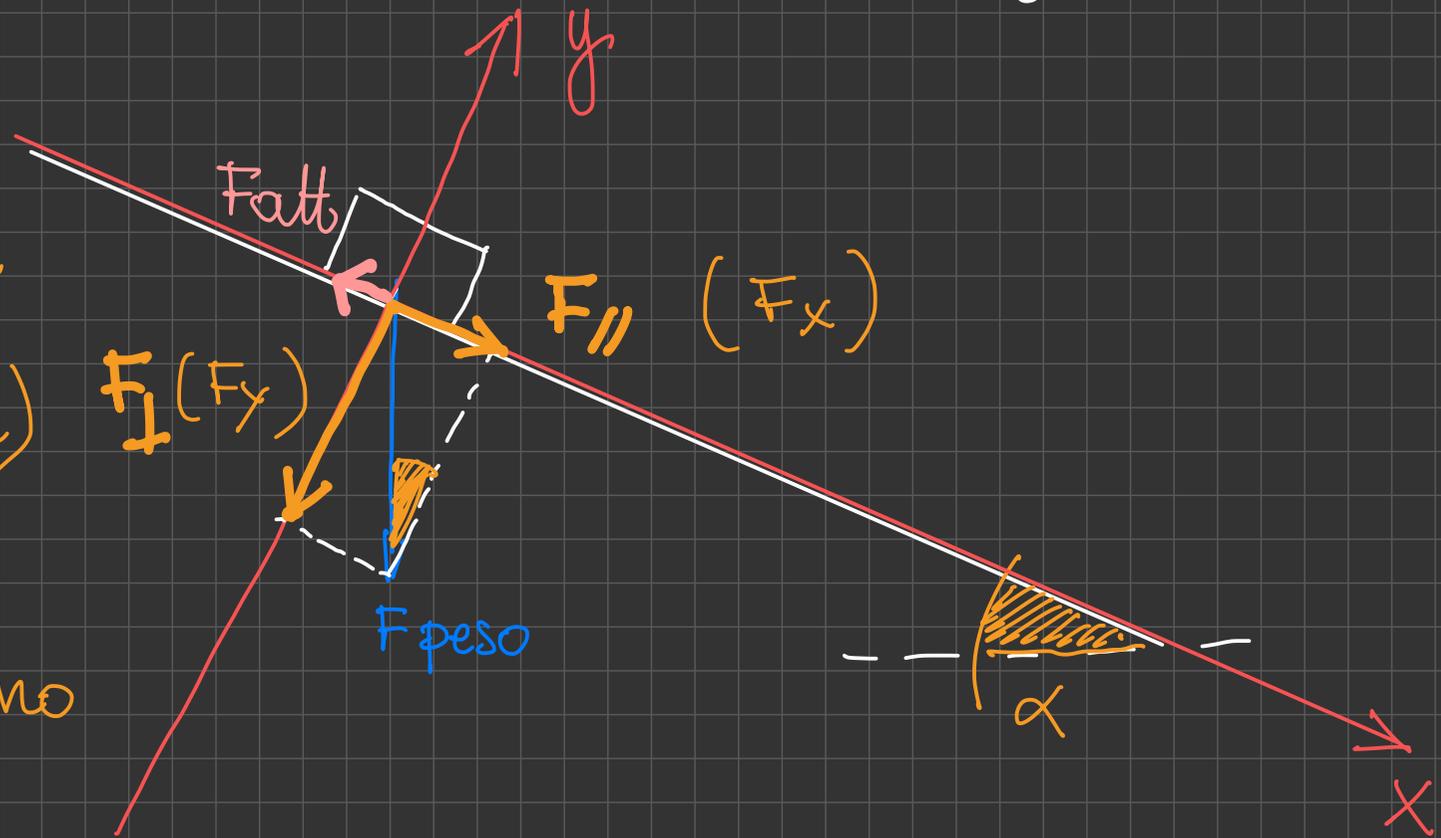
$$F_{\text{att}} = \mu \cdot F_{\perp} = \mu \cdot F_p \cdot \cos \alpha$$

con α angolo
rispetto
all'orizzontale

COME SONO I VERSI DELLE FORZE ?

$F_{//}$ positiva
vuole muovere
la cassa
(forza motrice)

F_{\perp} negativa
preme sul piano



F_{att} negativo si oppone
al movimento

$$F_{att} = \mu_e \cdot F_{\perp}$$

Leggi empiriche dell'attrito dinamico

La forza di attrito dinamico tra un corpo e una superficie:

- 1) è parallela alla superficie di contatto e il suo verso è opposto a quello dello scivolamento del corpo sulla superficie;
- 2) è indipendente dall'area della superficie di contatto e dalla velocità del corpo;
- 3) il suo modulo è proporzionale al modulo della forza premente sulla superficie,

$$F_d = \mu_d \cdot F_{\perp}$$

LE LEGGI EMPIRICHE
SONO SUGGERITE
DALL'ESPERIMENTO E
NON DIMOSTRATE
MATEMATICAMENTE

ESERCIZIO: UNA CASSA APPOLLAIATA SU UNA RAMPA INCLINATA DI 12° E FERMA A CAUSA DELL'ATTRITO STATICO. CALCOLA LA FORZA DI ATTRITO SE LA SUA MASSA È 15 kg E $\mu_s = 0.40$

DATI:

$$m = 15 \text{ kg}$$

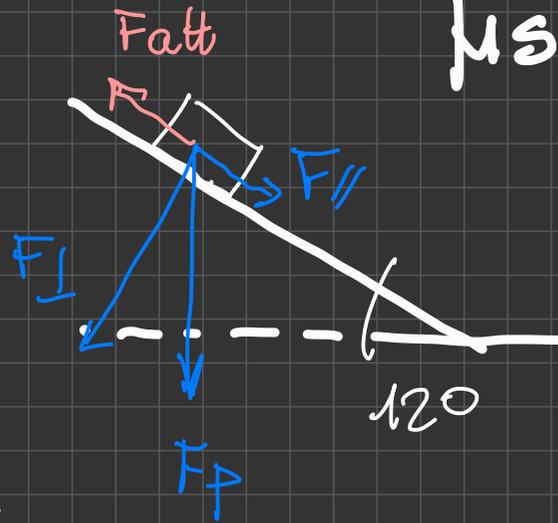
$$\alpha = 12^\circ$$

$$\mu_s = 0.40$$

$$F_{\text{att}} = \mu F_{\perp}$$

$$F_{\perp} = F_p \cdot \cos \alpha$$

$$F_p = m g$$



$$F_p = 15 \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 147.15 \text{ N}$$

$$F_{\perp} = 147.15 \text{ N} \cdot \cos 12^\circ = 143.93 \text{ N}$$

$$F_{\text{att}} = 0.4 \cdot 143.93 = 58 \text{ N}$$

SE LA FORZA $F_{\parallel} > 58 \text{ N}$ SI MUOVE ALTRIMENTI NO

$$F_{\parallel} = F_p \cdot \sin \alpha \rightarrow F_{\parallel} = 147.15 \text{ N} \cdot \sin 12^\circ = 30.59 \text{ N}$$

SICCOME $30.59 \text{ N} < 58 \text{ N}$ RESTA FERMA