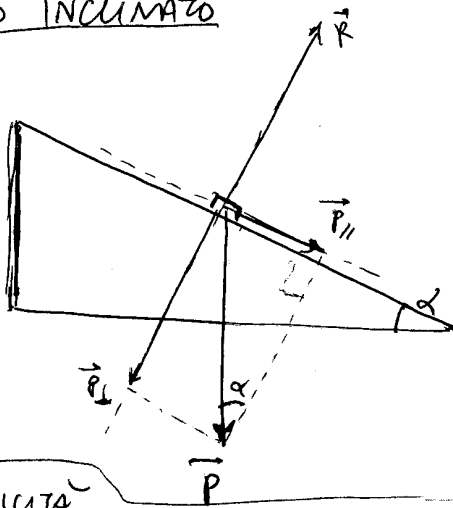


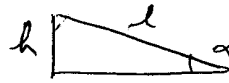
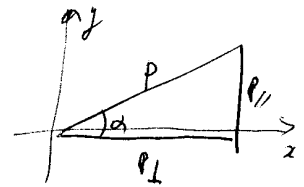
PIANO INCLINATO



$$P_{\parallel} = P \sin \alpha = mg \sin \alpha$$

$$P_{\perp} = P \cos \alpha = mg \cos \alpha$$

FORMULE DEL PIANO INCLINATO



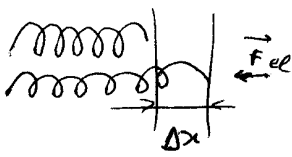
$$h = l \sin \alpha$$

$$\sin \alpha = \frac{h}{l} \rightarrow P_{\parallel} = mg \frac{h}{l}$$



ELASTICITÀ

FORZA ELASTICA è la forza con cui un corpo reagisce alle deformazioni



È UNA "FORZA DI RITORNO"

VALE LA LEGGE DI HOOKE:

$$F_{el} = -k \Delta x$$

FORMA SCALARE

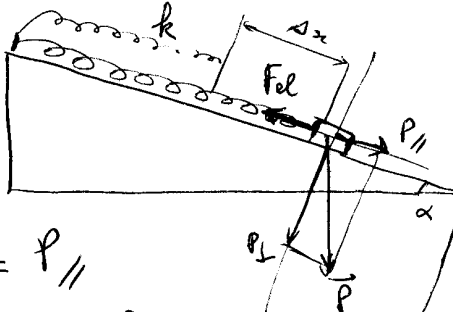
$$F_{el} = k \Delta x$$

COSTANTE ELASTICA

$$\Delta x = \frac{F_{el}}{k} \quad k = \frac{F_{el}}{\Delta x} \left[\frac{N}{m} \right]$$

SE k È GRANDE, A PARITÀ DI FORZA Delta x È PICCOLO -> PICCOLE DEFORMAZIONI -> LA PALLA È RIGIDA

SE k È PICCOLO, A PARITÀ DI FORZA Delta x È GRANDE -> GRANDI DEFORMAZIONI -> LA PALLA È LASCA



$$F_{el} = P_{\parallel}$$

$$k \Delta x = mg \sin \alpha$$

$$\rightarrow \Delta x = \frac{mg \sin \alpha}{k}$$

PIANO SENZA ATRITO
PIANO CON ATRITO

$$P_{\parallel} - F_a - F_{el} = 0$$

$$mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha - k \Delta x = 0$$

$$+ k \Delta x = + mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha$$

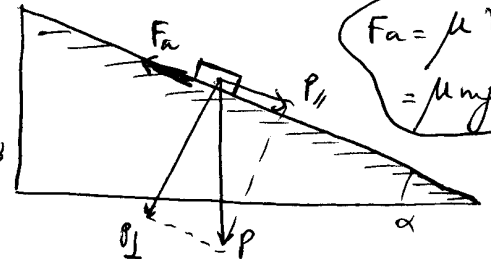
$$\rightarrow \Delta x = \frac{mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha}{k}$$

ATRITO

SI HA QUINDI SE $F_a \geq P_{\parallel}$

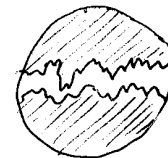
$$\mu mg \cos \alpha \geq mg \sin \alpha$$

$$\mu \geq \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \tan \alpha$$

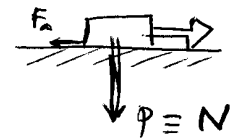


$$F_a = \mu P_{\perp} = \mu mg \cos \alpha$$

ATRITO RAPINTE



SUPERFICIE SCABRA (CON ATRITO)



$$F_a = \mu N = \mu P$$