

Verricello (ad asse orizzontale) - Argano (ad asse verticale)



Asse orizzontale

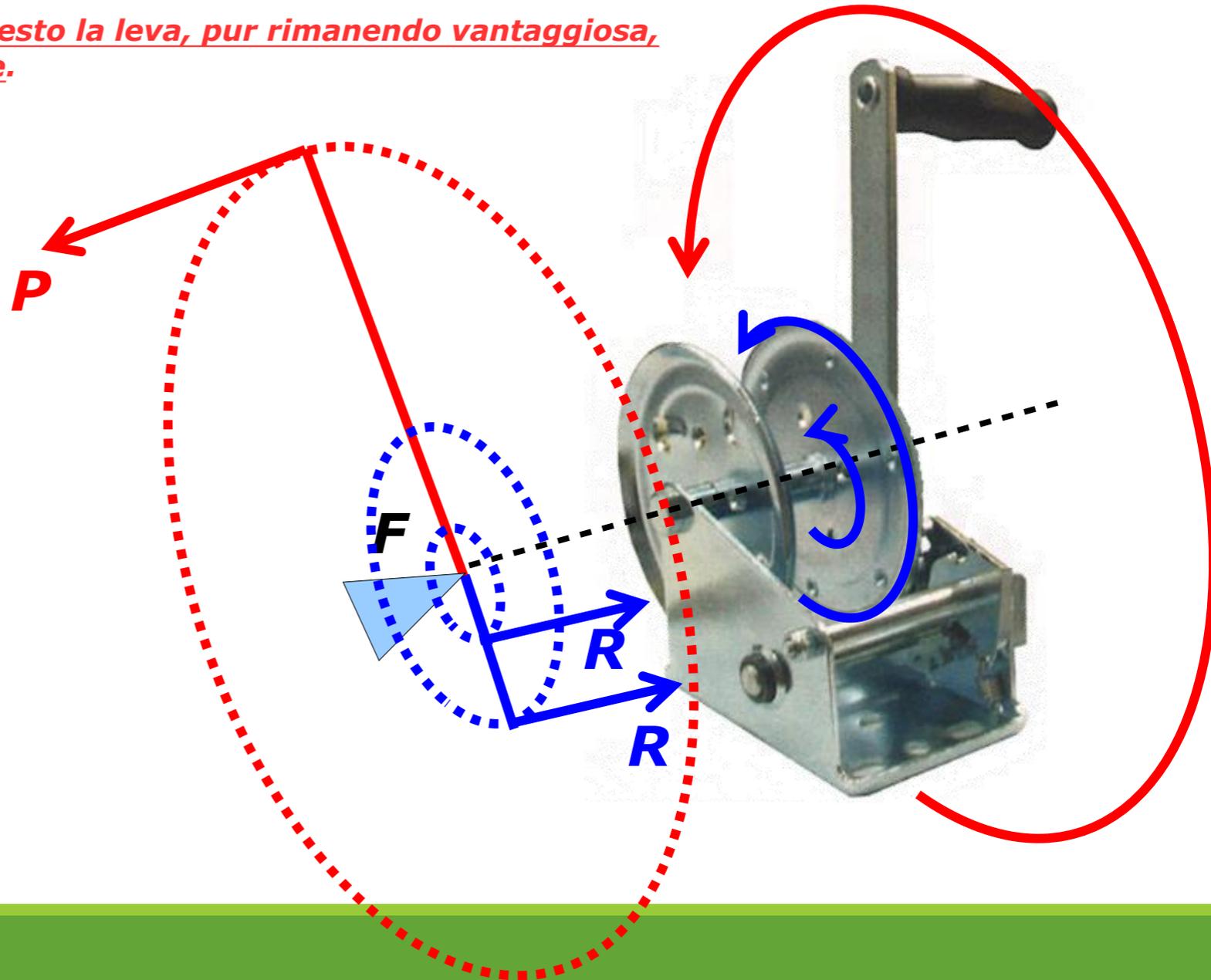
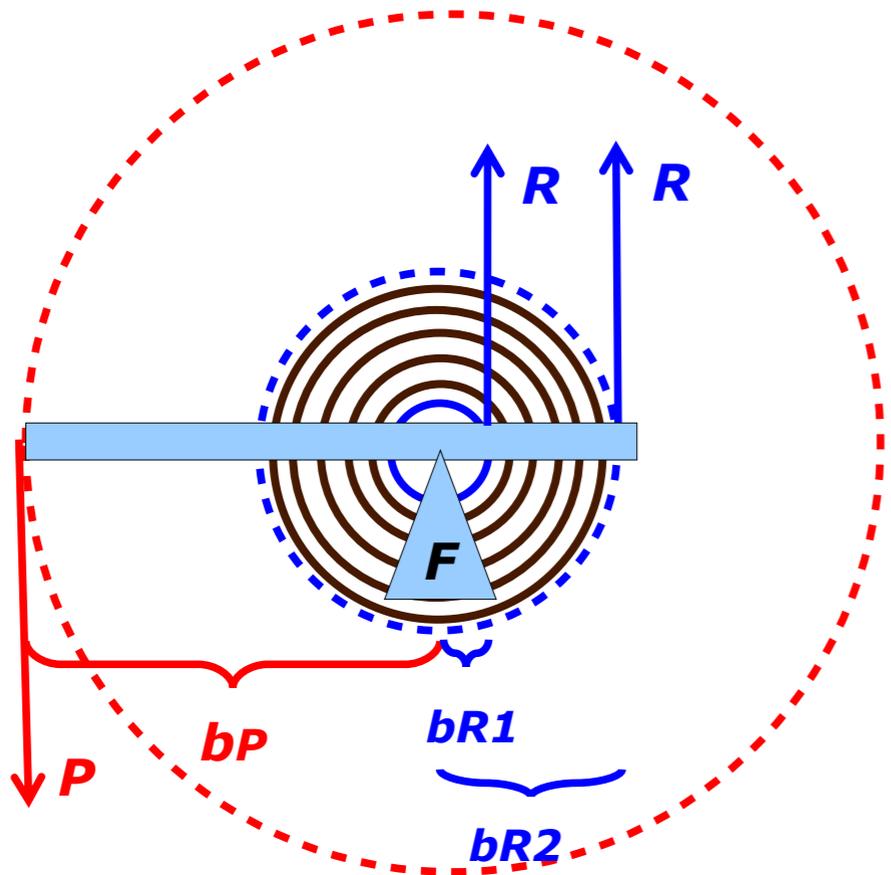


Asse verticale

Verricello (ad asse orizzontale)

Il verricello, come l'argano, è una leva interfulcro (**F** coincide con l'asse di rotazione, **bP** è il raggio descritto dalla manovella, **bR** è il raggio che assume la corda che si arrotola), quindi di **1° genere**, sempre **vantaggiose** poiché il braccio Potenza (bP) è sempre maggiore del braccio Resistenza (bR).

Man mano che si arrotola la corda aumenta bR , per questo la leva, pur rimanendo vantaggiosa, diventa uno strumento un po' più faticoso da utilizzare.



Verricello e Argano - esercizio

Un verricello ha la manovella lunga 50 cm, la corda che si arrotola sul tamburo ha un raggio iniziale di 5 cm ed arriva ad un massimo di 15 cm. Se si vuole sollevare un peso pari a 30 N, quale forza sarà necessario esercitare all'inizio ed alla fine dell'avvolgimento della corda sul tamburo?

Il braccio Potenza equivale al raggio maggiore descritto dalla manovella, il braccio Resistenza equivale al raggio del tamburo ($bR_1 = 5 \text{ cm}$) ed alla fine dell'avvolgimento della corda ($bR_2 = 15 \text{ cm}$).

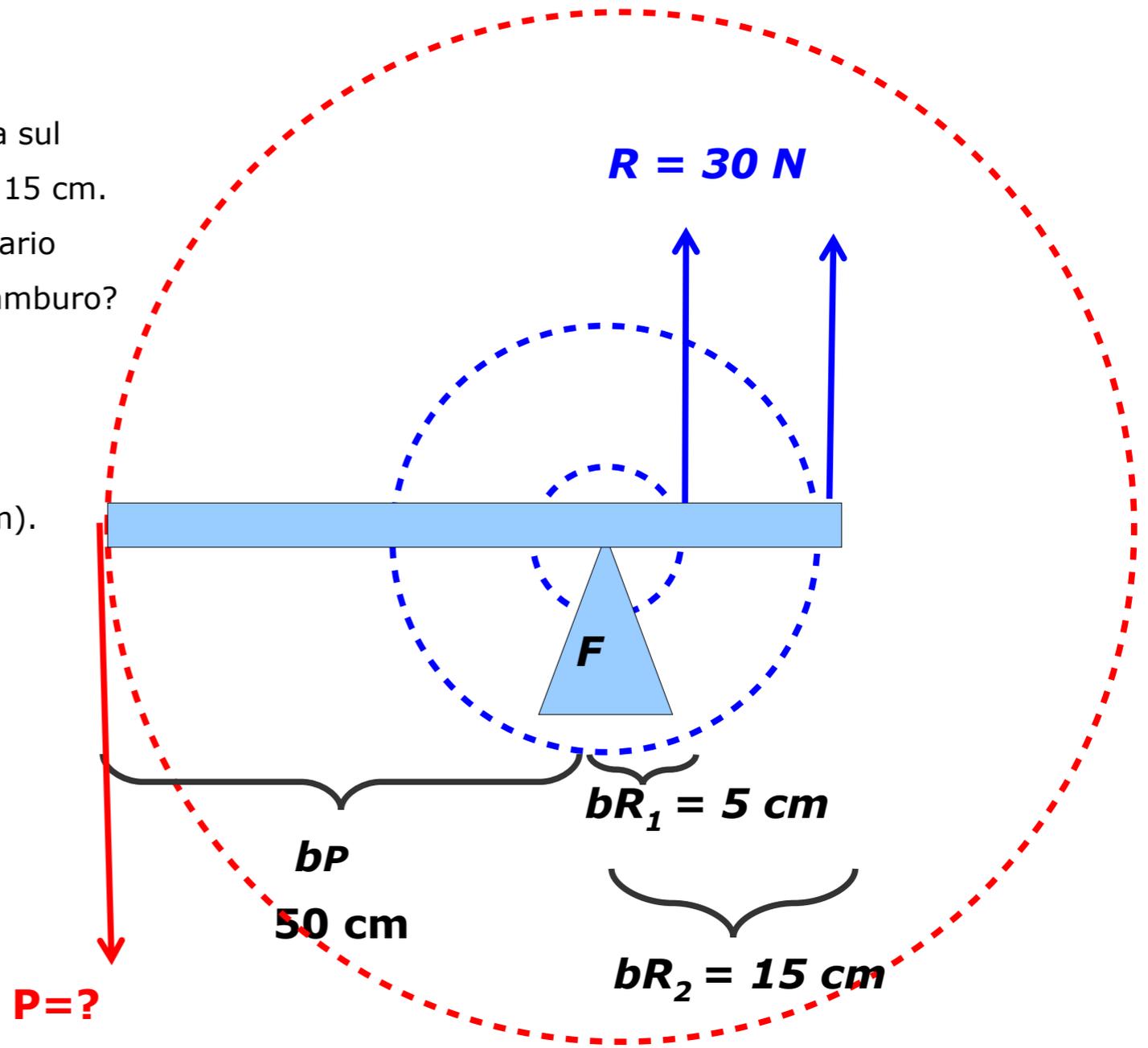
Allora sarà:

$$P_1 \times bP = R \times bR_1 \text{ da cui}$$

$$P_1 = \frac{R \times bR_1}{bP} = \frac{30 \times 5}{50} = 3 \text{ N}$$

$$P_2 \times bP = R \times bR_2 \text{ da cui}$$

$$P_2 = \frac{R \times bR_2}{bP} = \frac{30 \times 15}{50} = 9 \text{ N}$$

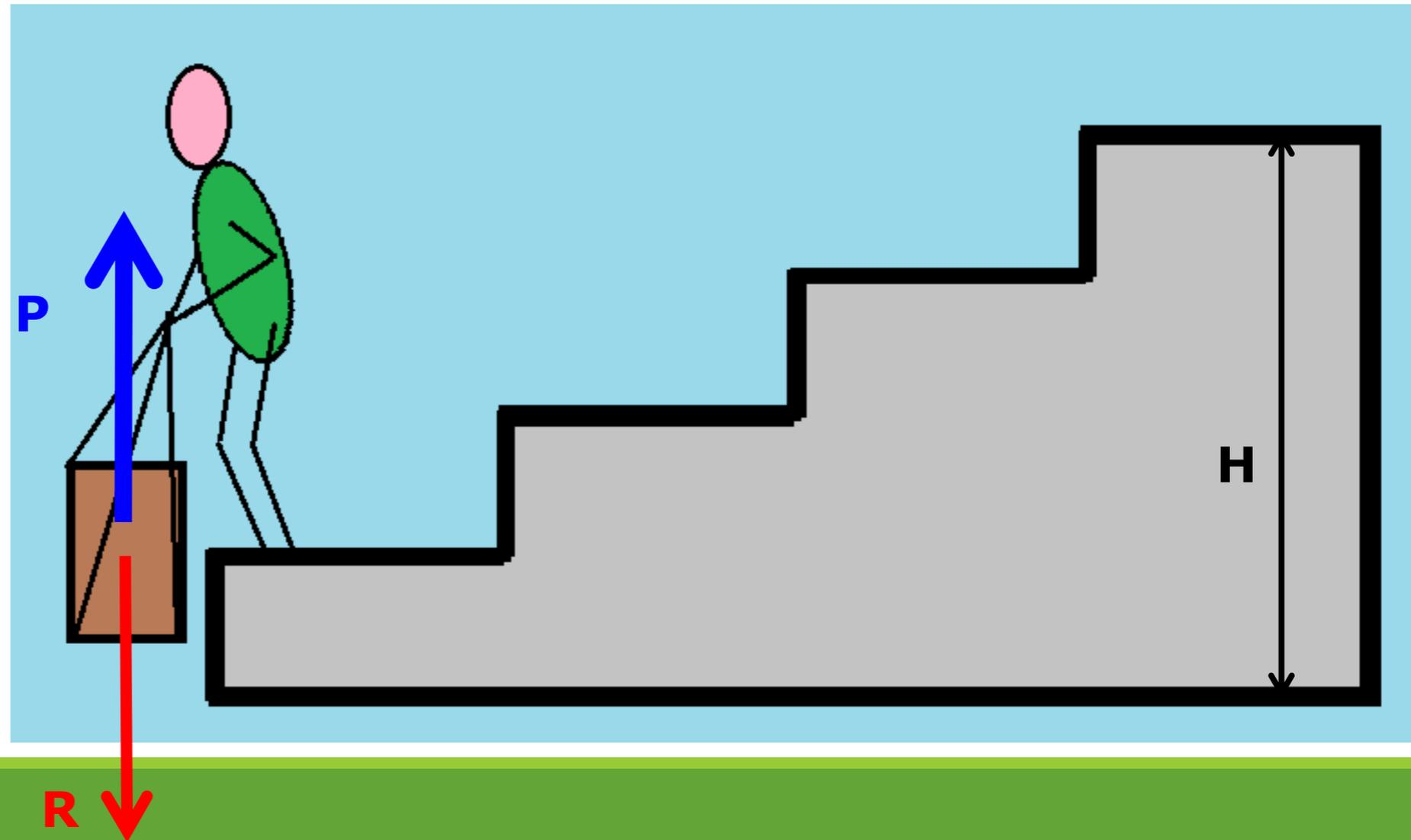


Piano inclinato

Una persona vuole portare da un livello a un altro un pacco, superando l'altezza H . Se usa una scala, dovendo issare il pacco, dovrà utilizzare una forza pari al peso del pacco.

Il **peso** del pacco dipende dalla forza di gravità: si può rappresentare con una forza il cui punto di applicazione è il baricentro del pacco, la direzione è verticale, il verso va in basso e l'intensità è proporzionale al peso del pacco.

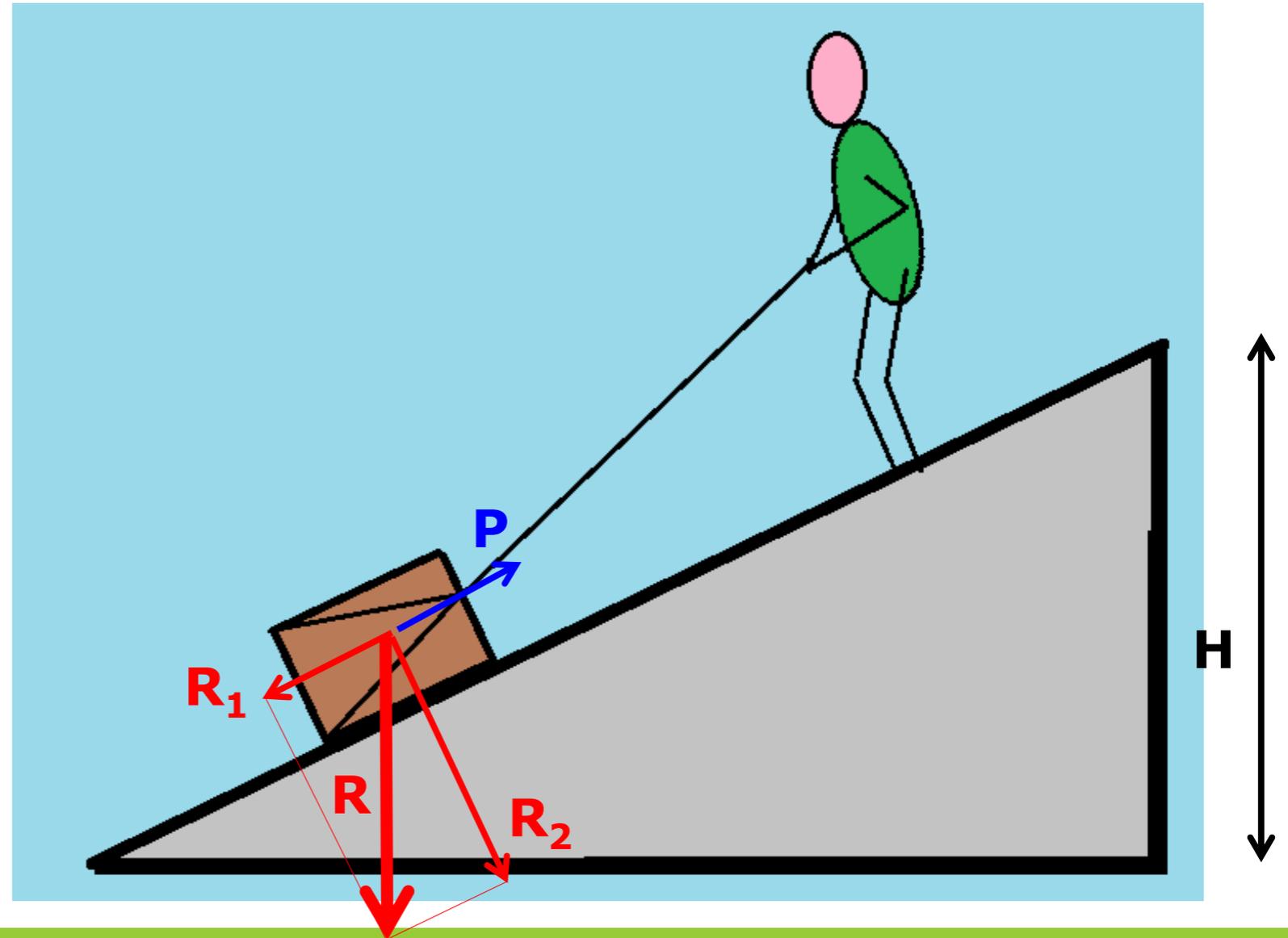
Essa sarà allora la **resistenza R** da sollevare, mentre la forza usata dalla persona per sollevarla sarà la **potenza P** , rappresentabile con una freccia identica a R ma di verso opposto.



Piano inclinato

Se per superare la medesima altezza H utilizza un piano inclinato allora potrà usare una forza minore rispetto al peso del pacco. Come mai?

Il peso del pacco trascinato sul piano inclinato può essere scomposto con 2 forze chiamate **componenti**, una parallela al piano inclinato e l'altra perpendicolare al piano inclinato. Per costruirle e rappresentarle graficamente basta considerare la forza R come diagonale di un rettangolo i cui lati sono paralleli e perpendicolari al piano inclinato; si ottengono così la componente R_1 e R_2 . La potenza P da utilizzare è pari alla componente parallela al piano orizzontale R_1 .



Piano inclinato - calcolo delle componenti

Sia $H = 3$ metri ed $L = 5$ metri; visto che P agisce lungo L ed R agisce lungo H , L si può considerare il braccio di P ed H il braccio di R .

Dalla relazione sulle leve sarà:

$$P \times L = R \times H$$

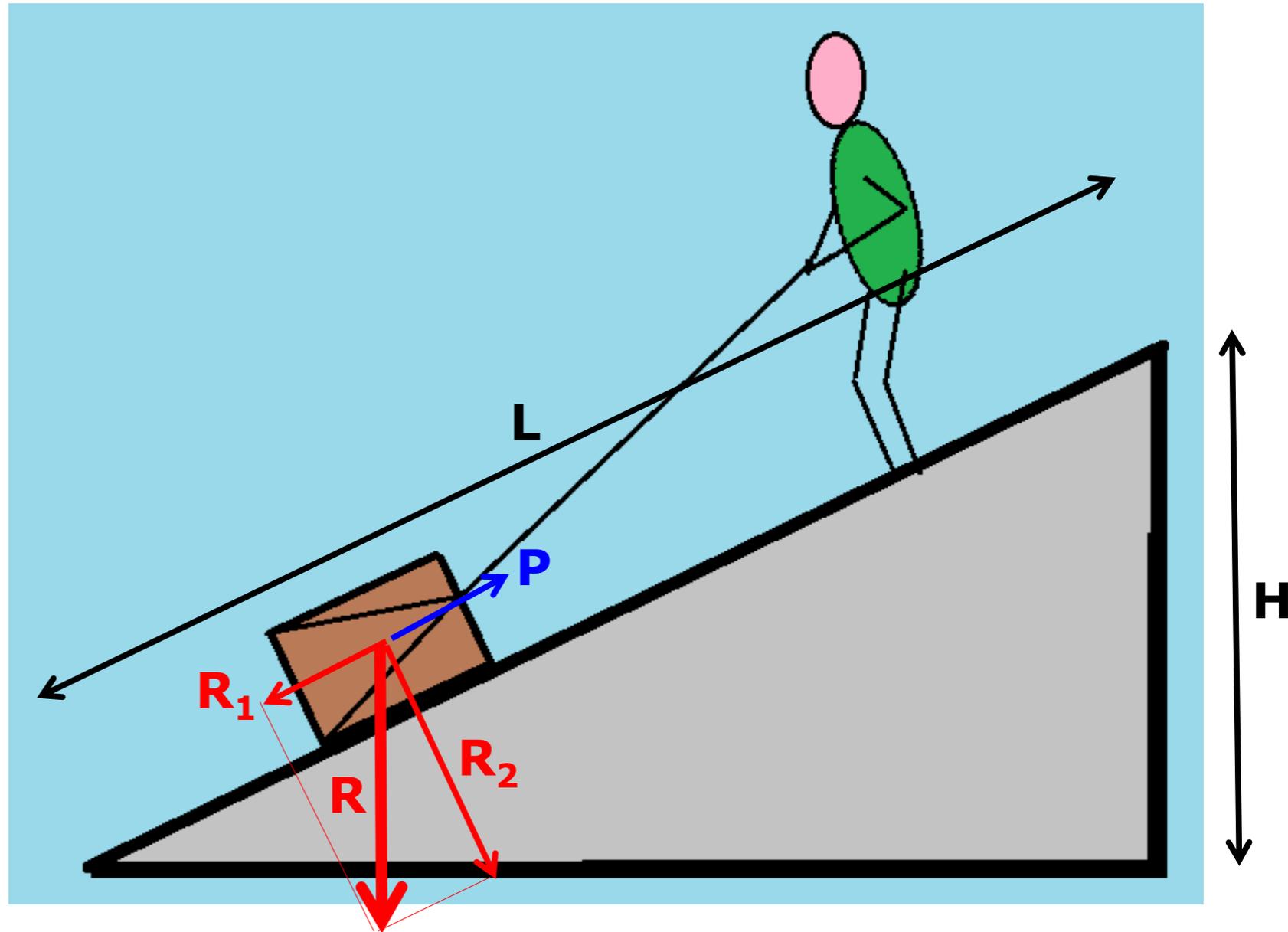
da cui

$$P = \frac{R \times H}{L}$$

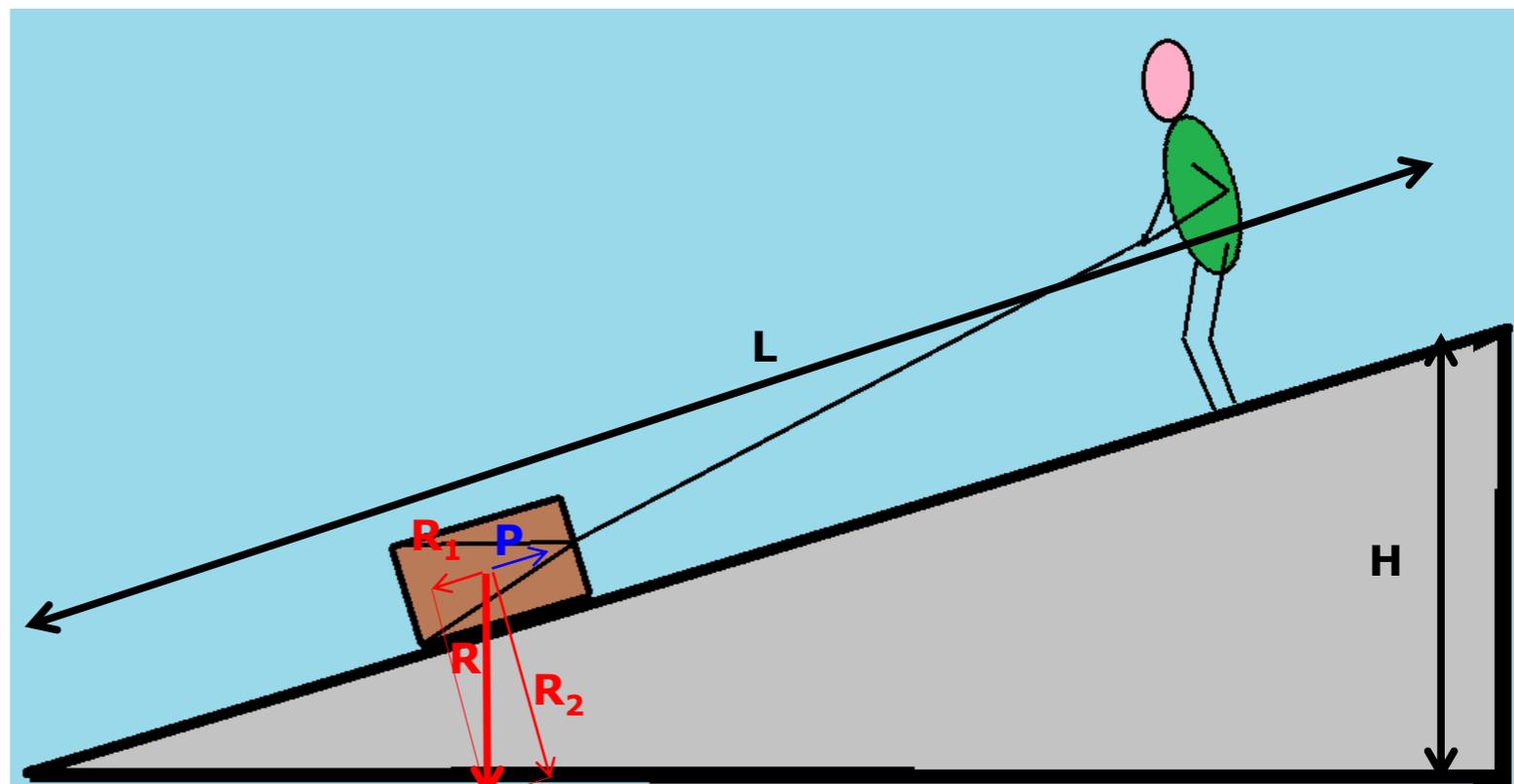
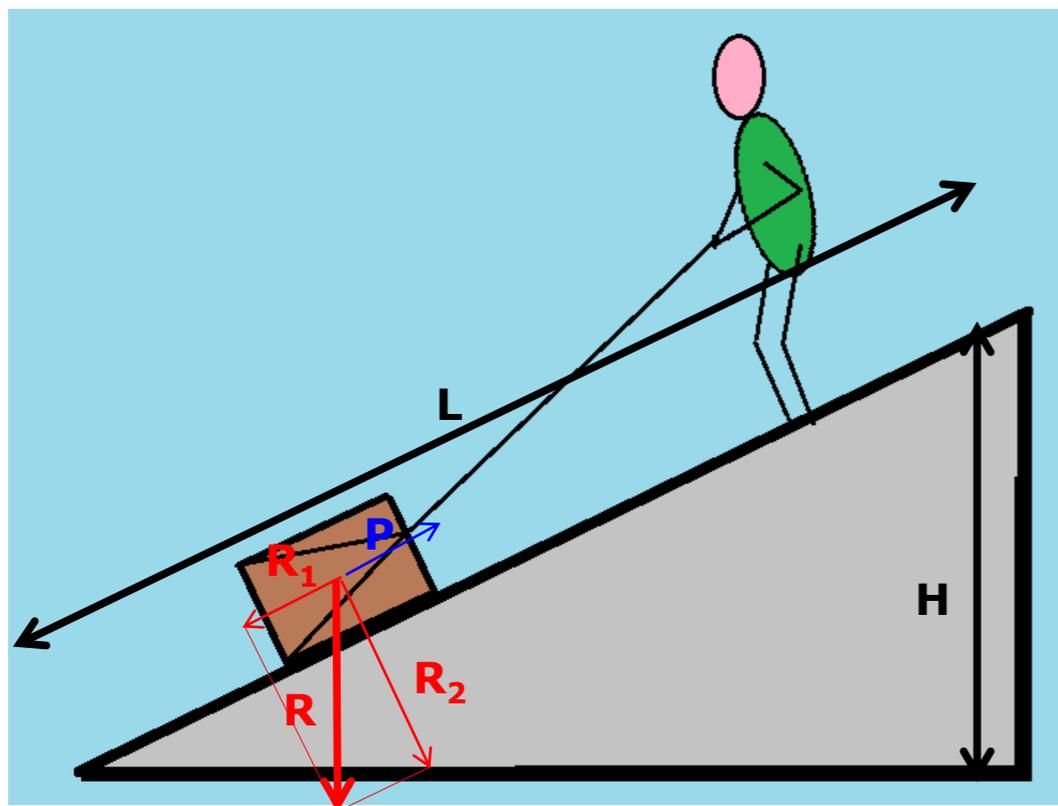
Nel caso in esame, se $R=30$ N allora sarà:

$$P = \frac{30 \times 3}{5} = 18 \text{ N}$$

Sarà allora $R_1 = 18$ N; applicando il teorema di Pitagora sarà $R_2 = \sqrt{30^2 - 18^2} = 24$ N



Piano inclinato - le pendenze del piano



L'esempio a sinistra è quello riportato nella diapositiva precedente; quindi è $H=3$ m, $L=5$ m, $R=30$ N e $P=18$ N.

Cosa succede se per superare la stessa altezza si allunga il piano inclinato, rendendolo meno ripido (seconda figura)?

Ad esempio $H=3$ m, $L=7$ m allora sarà:

$$P = \frac{R \times H}{L} = \frac{30 \times 3}{7} = 12,85 \text{ N}$$

da cui si deduce che il piano inclinato meno è ripido minore sarà la forza da applicare per spostare il pacco.

Esercizio di riepilogo

Un uomo vuole trasportare un pacco portandolo dal piano terra di un magazzino al piano primo che si trova a 4 metri sopra. Il pacco ha un peso rappresentabile con una forza di 50 N. Vuole vedere con quale sistema farà meno fatica, avendo a disposizione:

- Una carrucola semplice;
- Una carrucola mobile con raggio 15 cm;
- Un verricello la cui manovella descrive un raggio di 25 cm ed il tamburo ha raggio 5 cm;
- Due piani inclinati, il primo lungo 15 metri ed il secondo 20 metri.

Quale sistema sarà quello meno faticoso?

Disegna gli schemi delle macchine elencate, scrivi le formule di partenza e le formule inverse, scrivi i calcoli per ricavare P.