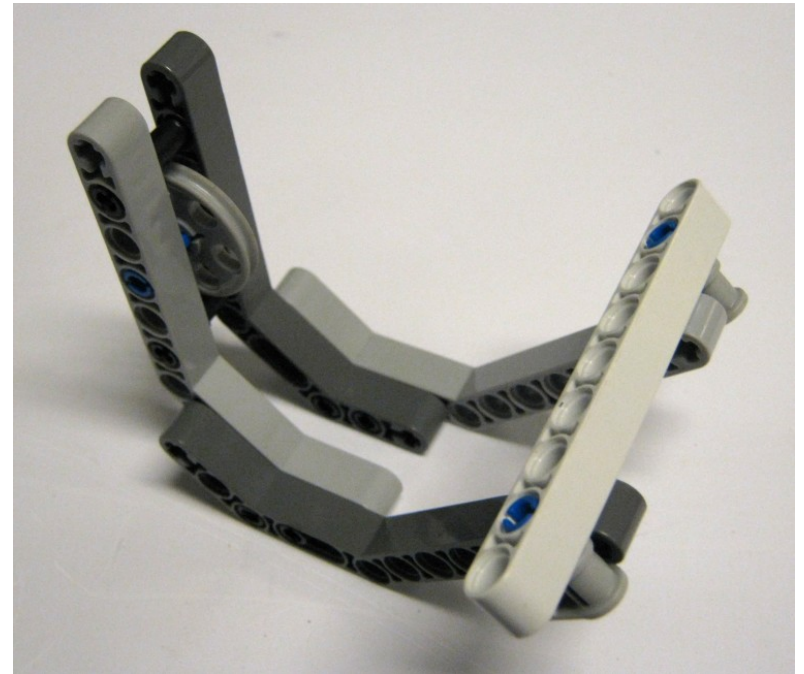
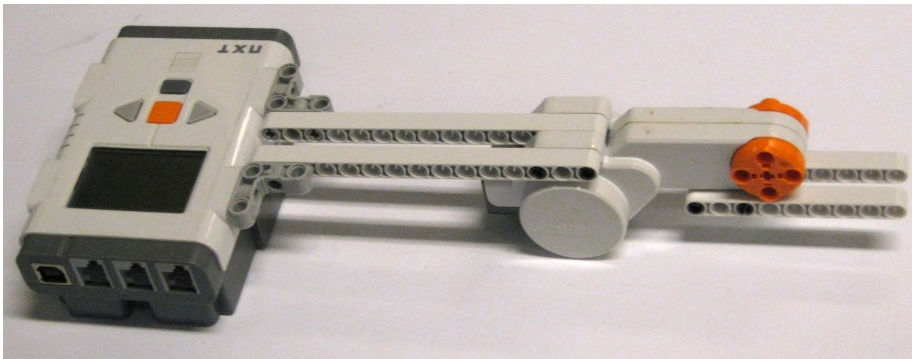
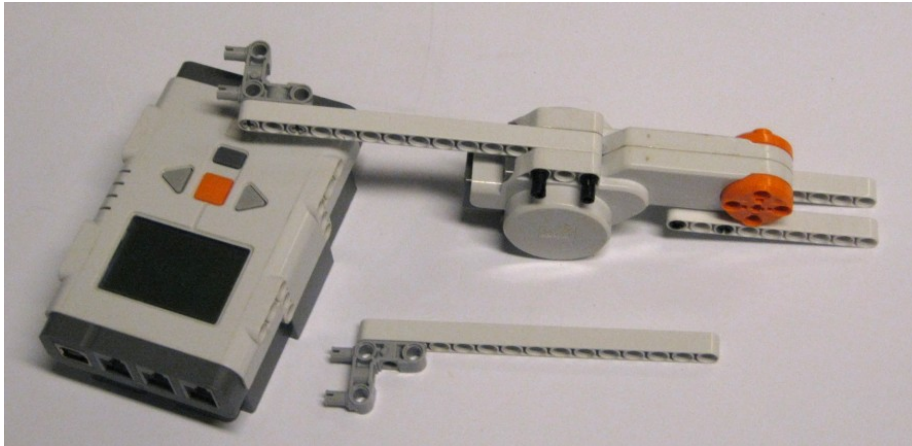


Fundamentos para programación y robótica

Módulo 3: Fundamentos de mecánica

Aplicaciones Lego!

Armado del Chasis y colgante



Rueda y eje

Radio de entrada 2,4cm

Datos:

Radio de entrada $a=2,4\text{cm}$

Radio de llanta $b=1,5\text{cm}$

Peso del teléfono $P=0,3\text{kgf}$

Ecuación:

$$\mathbf{T = P}$$

$$\mathbf{F \cdot a = T \cdot b}$$

Cálculo:

$$\mathbf{F = T \cdot b / a}$$

$$\mathbf{F = 0,3 \cdot 1,5 / 2,4 = 0,19\text{kgf}}$$

$$\mathbf{F = 0,19\text{kgf}}$$



Rueda y eje

Radio de entrada 4cm

Lista de partes:

Chasis

Colgante

Viga de 7

Engranaje de 36

Eje de 6

Llanta

5 pin negros

Tanza

Datos:

Radio de entrada: 4cm

Radio de llanta: 1,5cm

Peso del teléfono: 0,3kg



Objetivo:

Calcular la fuerza que se le debe aplicar al pin que hace de manija para poder levantar el teléfono.

Rueda y eje

Radio de entrada 4cm

Datos:

Radio de entrada $a'=4\text{cm}$

Radio de llanta $b=1,5\text{cm}$

Peso del teléfono $P=0,3\text{kgf}$

Ecuación:

$$\mathbf{T = P}$$

$$\mathbf{F \cdot a' = T \cdot b}$$

Cálculo:

$$\mathbf{F' = T \cdot b / a'}$$

$$\mathbf{F' = 0,3 \cdot 1,5 / 4 = 0,11\text{kgf}}$$

$$\mathbf{F' = 0,11\text{kgf}}$$



Rueda y eje

En los dos casos la fuerza aplicada a la entrada es menor al peso del celular.

Comparando las dos aplicaciones.

Radio de entrada $\mathbf{a} < \mathbf{a}'$

$$\longrightarrow \mathbf{F} > \mathbf{F}'$$

Cuanto mas largo es el brazo de la entrada menor es la fuerza que hay que aplicar.

Polea simple

En las aplicaciones anteriores la llanta se comportó como Polea Simple

Polea móvil

Enhebrar la tanza por la polea del colgante y asegurar los pin de la tanza al chasis

Datos:

Radio de entrada: 4cm

Radio de llanta: 1,5cm

Peso del teléfono: 0,3kg

Objetivo:

Calcular la fuerza que se le debe aplicar al pin que hace de manija para levantar el teléfono



Polea móvil

Datos:

Radio de entrada $a'=4\text{cm}$

Radio de llanta $b=1,5\text{mm}$

Peso del teléfono $P=0,3\text{kgf}$

Ecuación:

$$\mathbf{T = P/2}$$

$$\mathbf{F \cdot a' = T \cdot b}$$

Cálculo:

$$\mathbf{F' = T \cdot b / a'}$$

$$\mathbf{F' = 0,15 \cdot 1,5 / 4 = 0,055\text{kgf}}$$

$$\mathbf{F' = 0,055\text{kgf}}$$



Polea móvil

Baja a la mitad la fuerza de entrada con respecto a la polea simple.

Engranajes

Combinación 12-36

Lista de partes:

Chasis

Engranaje de 12

Engranaje de 36

Engranaje de 24

Eje de 6

Eje de 4

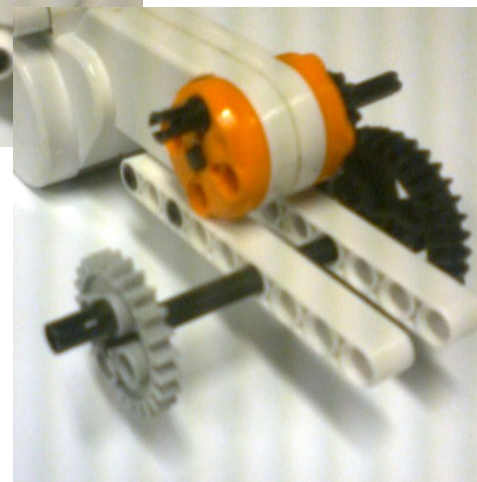
2 Pin para referencia

Datos:

Eje. Motor: 12

Eje. Conducido: 36

Vueltas del Motor: 6



Objetivo:

Calcular relación de engrane.

Predecir para donde gira el pin del conducido y cuantas vueltas da.

Engranajes

Combinación 12-36

Datos:

Eje. Motor: 12

Eje. Conducido: 36

Vueltas del Motor: 6

Ecuación:

$$Z_c / Z_M = i$$

Cálculo:

$$Z_c / Z_M = 36 / 12 = 3:1$$

Si el motor gira 6 vueltas el conducido gira $6/3 = 2$ vueltas. El sentido del conducido es opuesto al del motor



Engranajes

Combinación 12-24

Lista de partes:

Chasis

Engranaje de 12

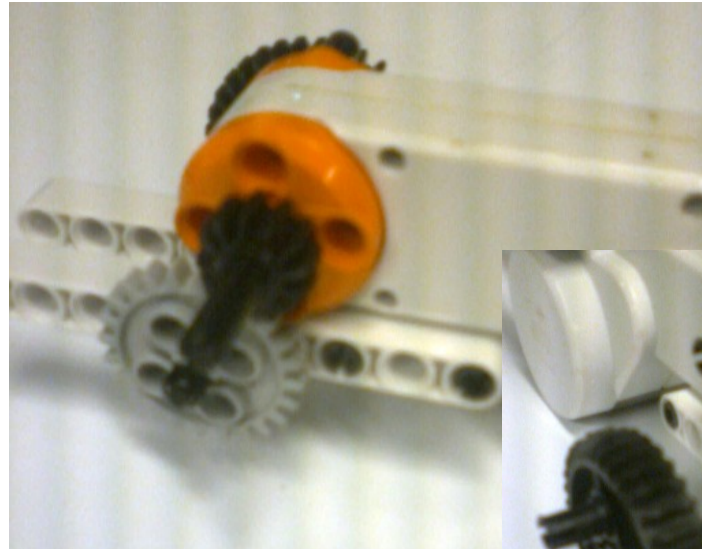
Engranaje de 36

Engranaje de 24

Eje de 6

Eje de 4

2 Pin para referencia



Datos:

Eje. Motor: 12

Eje. Conducido: 24

Vueltas del Motor: 6

Objetivo:

Calcular relación de engrane.

Predecir para donde gira el pin del conducido y cuantas vueltas da.

Engranajes

Combinación 12-24

Datos:

Eje. Motor: 12

Eje. Conducido: 24

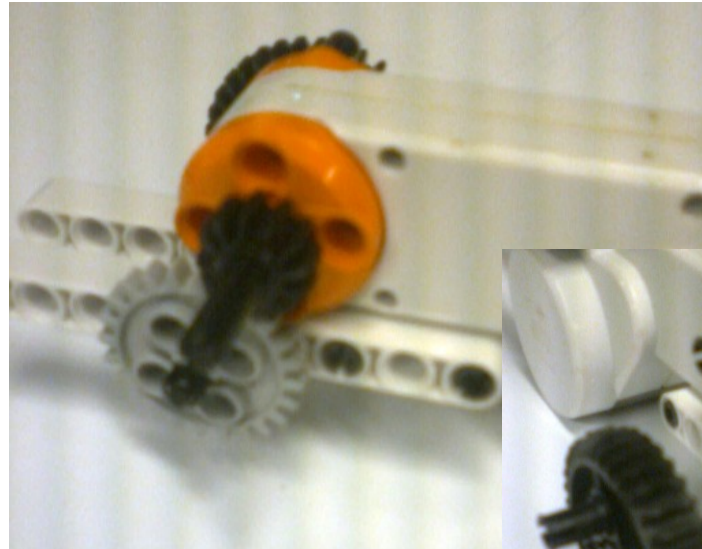
Vueltas del Motor: 6

Ecuación:

$$Z_c / Z_M = i$$

Cálculo:

$$Z_c / Z_M = 24 / 12 = 2:1$$



Si el motor gira 6 vueltas el conducido gira $6/2 = 3$ vueltas. El sentido del conducido es opuesto al del motor

Engranajes

Combinación 36-12

Lista de partes:

Chasis

Engranaje de 12

Engranaje de 36

Engranaje de 24

Eje de 6

Eje de 4

2 Pin para referencia



Datos:

Eje. Motor: 36

Eje. Conducido: 12

Vueltas del Motor: 6

Objetivo:

Calcular relación de engrane.

Predecir para donde gira el pin del conducido y cuantas vueltas da.

Engranajes

Combinación 36-12

Datos:

Eje. Motor: 36

Eje. Conducido: 12

Vueltas del Motor: 6

Ecuación:

$$Z_c / Z_M = i$$

Cálculo:

$$Z_c / Z_M = 12 / 36 = 1 : 3$$

Si el motor gira 6 vueltas el conducido gira $6 / 0,33 = 18$ vueltas. El sentido del conducido es opuesto al del motor



Engranajes, Rueda y eje, Polea simple

Combinación 36-12, Radio de entrada 4cm

Lista de partes:

Chasis y colgante - Engranaje de 12

Engranaje de 36 - Viga de 7

Eje de 6 - Eje de 4

Llanta - 5 pin negros - Tanza

Datos:

Eje. Motor: 36

Eje. Conducido: 12

Radio de entrada: 4cm

Radio de llanta: 1,5cm

Peso del celular: 0,3kg

Objetivo:

Calcular la fuerza que se debe aplicar a la manija.

Predecir cuantas vueltas da la llanta cuando damos una vuelta de la manija.



Engranajes, Rueda y eje, Polea simple

Combinación 36-12, Radio de entrada 4cm

Datos:

Eje. Motor: 36 - Eje. Conducido: 12

Radio de entrada: $a=4\text{cm}$.

Radio de llanta: $b=1,5\text{cm}$

Peso del celular: $P=0,3\text{kgf}$

Ecuación relación de engrane:

$$Z_c/Z_M = i$$

Cálculo:

$$Z_c/Z_M = 12/36 = 1:3$$

Si se gira la manija 1 vuelta, la llanta gira 3 vueltas.



Engranajes, Rueda y eje, Polea simple

Combinación 36-12, Radio de entrada 4cm

Datos:

Eje. Motor: 36 - Eje. Conducido: 12

Radio de entrada: $a=4\text{cm}$.

Radio de llanta: $b=1,5\text{cm}$

Peso del celular: $P=0,3\text{kgf}$

Ecuación relación de engrane:

$$Z_c/Z_M = i$$

Cálculo:

$$Z_c/Z_M = 12/36 = 1:3$$

Si se gira la manija 1 vuelta, la llanta gira 3 vueltas.



Engranajes, Rueda y eje, Polea simple

Combinación 36-12, Radio de entrada 4cm

Ecuación polea simple:

$$\mathbf{T=P}$$

Ecuación Rueda y eje:

$$\mathbf{M_c = P \cdot b}$$

Ecuación de momento en engranajes:

$$\mathbf{M_c = M_M \cdot Z_c / Z_M}$$

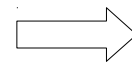
$$\mathbf{M_M = F \cdot a}$$

Cálculo:

$$\mathbf{P \cdot b = 0,3kgf \cdot 1,5cm = 0,45kgf \cdot cm}$$

$$\mathbf{F \cdot a = F \cdot 4cm}$$

$$\mathbf{Z_c / Z_M = 0,33}$$



$$\mathbf{0,45kgf \cdot cm = F \cdot 4cm \cdot 0,33}$$

$$\mathbf{F = 0,34 \text{ kgf}}$$



Engranajes, Rueda y eje, Polea móvil

Combinación 36-12, Radio de entrada 4cm

Lista de partes:

Chasis y colgante - Engranaje de 12

Engranaje de 36 - Viga de 7

Eje de 6 - Eje de 4

Llanta - 5 pin negros - Tanza

Datos:

Eje. Motor: 36

Eje. Conducido: 12

Radio de entrada: 4cm

Radio de llanta: 1,5cm

Peso del celular: 0,3kg



Objetivo:

Calcular la fuerza que se debe aplicar a la manija en este caso.

Engranajes, Rueda y eje, Polea móvil

Combinación 36-12, Radio de entrada 4cm

Ecuación polea móvil:

$$\mathbf{T = P / 2}$$

Ecuación Rueda y eje:

$$\mathbf{M_c = T \cdot b}$$

Ecuación de momento en engranajes:

$$\mathbf{M_c = M_M \cdot Z_c / Z_M}$$

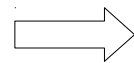
$$\mathbf{M_M = F \cdot a}$$

Cálculo:

$$\mathbf{T \cdot b = 0,15kgf \cdot 1,5cm = 0,23kgf \cdot cm}$$

$$\mathbf{F \cdot a = F \cdot 4cm}$$

$$\mathbf{Z_c / Z_M = 0,33}$$



$$\mathbf{0,23kgf \cdot cm = F \cdot 4cm \cdot 0,33}$$

$$\mathbf{F = 0,17 \text{ kgf}}$$

