

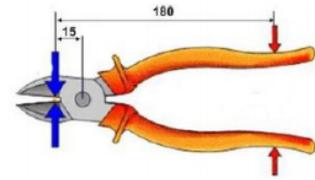
## PROBLEMS ABOUT MECHANISMS

### **LEVERS**

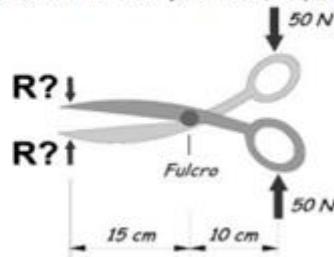
1. Using the pliers shown in the photo, we want to cut a wire that resists a 2 Kg force.

Answer these questions:

- What type does the lever belong?
- Calculate the force that will be necessary for cutting it?

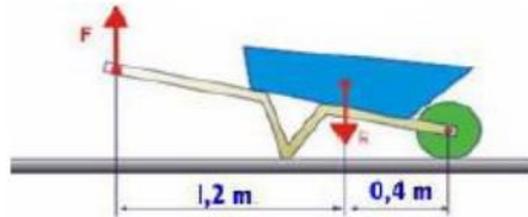


2. En cada mango de estas tijeras aplicamos una fuerza de 50 N. ¿Cuál será la fuerza que resultará en cada una de las puntas?, ¿Qué tipo de palanca es?

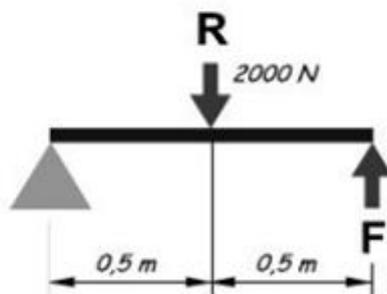


3. We want to carry two 50 kgs packets of cement with the wheelbarrow shown in the drawing.

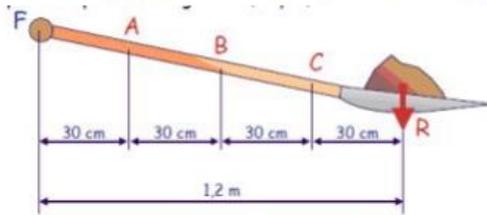
- Indicate the type of lever
- Calculate the force we need to apply to lift the weight up.



4. Calcular el valor de la fuerza (F) que será necesario aplicar para vencer la resistencia (R). ¿Qué tipo de palanca es?



5. The shovel in the drawing is used to lift a sand load of 20 N. The shovel can be hold by three possible points (A, B or C). Note: F is the fulcrum



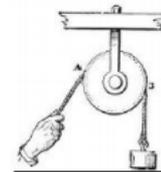
- Which class of lever is the shovel?
- In which point do we have to hold the shovel to lift the load with the minimum effort? How much is this effort?

6. El pez que estira de esta caña de pescar hace una fuerza de 30 N. ¿Qué fuerza será necesario aplicar para extraerlo del agua?, ¿Qué tipo de palanca es?



## PULLEYS

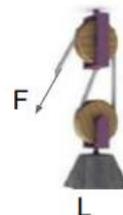
- Using the pulley on the right, calculate the force we have to exert to lift the load of 50 Kg. How many metres do we have to pull the rope to raise the load 2 metres?.



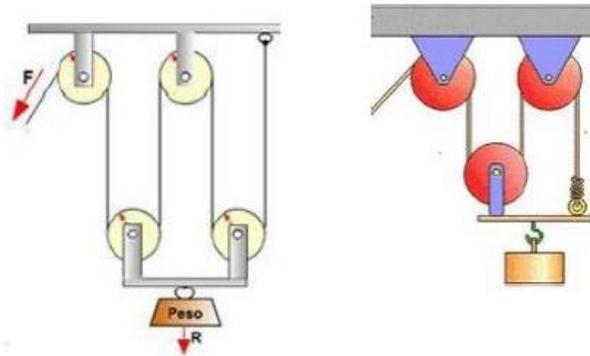
- Considering the pulley below, calculate the force we have to exert to lift the load of 50 Kg. To raise 3 metres the load, how many metres do we have to pull the rope?



- Considering the block and tackle below. Calculate the force we have to exert to lift the load of 50 Kg. Why this pulley system is better than the one of the exercise 2?. How many metres do we have to pull the rope if the load is going up 3 metres?.



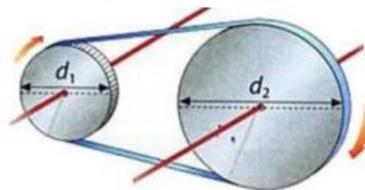
4. Debemos levantar un objeto de 20 N a una altura de 10 m.
- a) ¿Cuántos metros de cuerda tendremos que estirar y qué fuerza deberemos hacer si disponemos de una polea fija?
- b) ¿Y si disponemos de dos poleas, una fija y otra móvil?
5. Look at the pulleys shown in these drawings. If the load is 120 N, how much force will it necessary to apply to lift the load?



#### FRICION WHEELS, BELT AND PULLEYS, AND GEARS.

- In a friction wheel mechanism, the driving wheel rotation speed is 5000 rpm. Figure out the rotation speed of the driven wheel if the diameters are the following ones: 10 cm for the driver wheel and 5 cm for the driven wheel. Draw the diagram.
- Calculate the diameter of a driven wheel in a friction wheel transmission system if its rotation speed is 3000 rpm. The driver wheel rotates at a speed of 500 rpm and its diameter is 15 cm. Draw the diagram.
- The gear ratio in a friction drive system is 2.5. Calculate the speed of the driver wheel by knowing the speed of the driven wheel is 250 rpm.
- Calculate the speed of the driver wheel (1) shown in this sketch as well as the gear ratio. Finally indicate the type of system (Multiplying-Reducing-Constant)

$$d_1 = 20 \text{ cm} \quad d_2 = 30 \text{ cm} \quad n_2 = 1200 \text{ rpm}$$



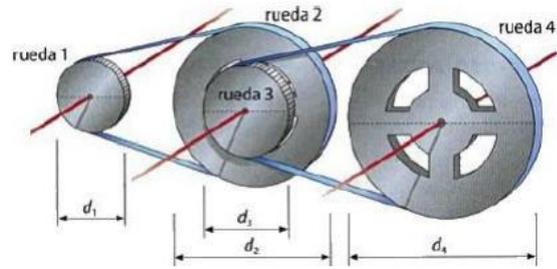
- Calcular la relación de transmisión de un mecanismo compuesto por una polea conductora, de 10 mm de diámetro, y una conducida de 45 mm. Averigua la velocidad de entrada si la de salida es de 220 rpm.

- El tambor de la lavadora de la figura mide 45 cm de diámetro, y la polea del motor, 9 cm.

- Calcula la relación de transmisión.
- Calcula la velocidad del tambor cuando el motor gira a 450 rpm.

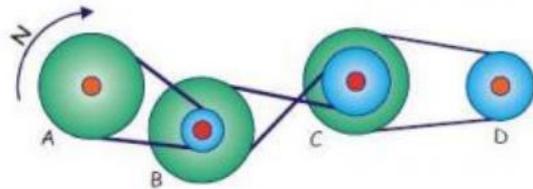


7. Calculate the gear ratio of the system and the speed of each pulley if the driving wheel (1) rotates at 100 rpm.  
 $d_1 = 10 \text{ cm}$   $d_2 = 20 \text{ cm}$   $d_3 = 15 \text{ cm}$   $d_4 = 30 \text{ cm}$



8. Dado un tren de poleas de diámetros  $D_1 = 10 \text{ mm}$ ,  $D_2 = 30 \text{ mm}$ ,  $D_3 = 20 \text{ mm}$ ,  $D_4 = 50 \text{ mm}$ , calcula  $N_4$  si la rueda 1 gira 20 rpm. Dibuja la transmisión.

9. Indicate with arrows the turning direction for each pulley, considering the turning direction of the driver pulley (A)



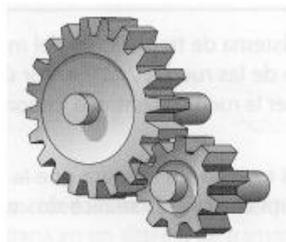
10. In the diagram below the bigger wheel has 40 teeth, whereas the pinion 20.

a) Calculate the gear ratio.

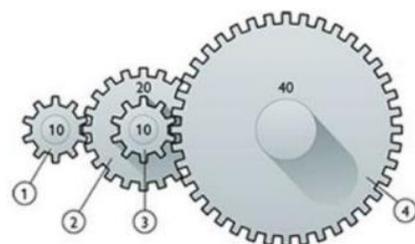
b) At what velocity will the pinion rotate if the other moves at 300 rpm?



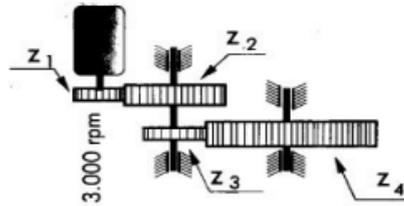
11. Calcula la velocidad a la que gira la rueda de entrada (la grande) si la pequeña gira a 60 rpm. Calcula también la relación de transmisión. (Debes contar el nº de dientes de ambas ruedas).



12. Calculate the gear ratio of the system and the speed of each gear if the driving gear (4) rotates at 800 rpm. (clockwise)

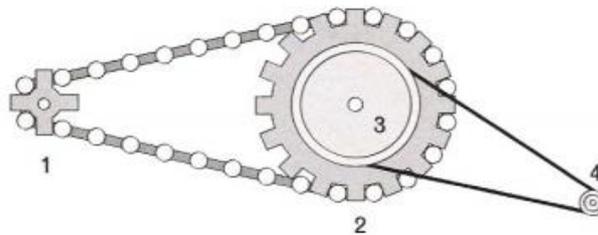


13. Un tren de engranajes accionado por un motor que gira a 3000 rpm está formado por dos escalonamientos. Las ruedas motrices tienen 15 y 20 dientes, mientras que las ruedas conducidas tienen 30 y 80. Calcular la velocidad angular del eje de salida.



14. Para mantener una velocidad determinada un ciclista lleva un ritmo de pedaleo de 60 vueltas de pedal en cada minuto, llevando un plato de 40 y un piñón de 18. ¿Qué ritmo de pedaleo tendrá que llevar para mantener la misma velocidad si hace un cambio a un piñón más pequeño de 16 dientes?

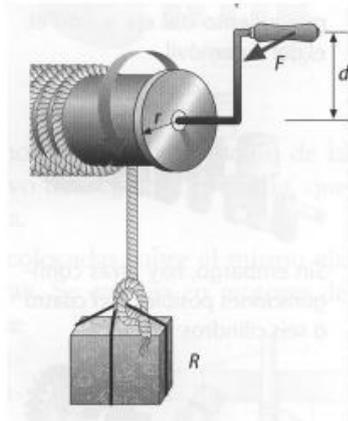
15. Observa el sistema de transmisión de la figura y contesta:



- Cómo se llama el sistema formado por 1 y 2.
  - Cómo se llama el sistema formado por 3 y 4,
  - Si 1 gira a la derecha, indica con una flecha en qué dirección gira cada elemento.
  - Si 1 da 6 vueltas, ¿cuántas vueltas da 2?
  - Si 3 gira a 90 rpm y mide 10 cm, ¿qué velocidad tiene 4 si mide 2 cm de diámetro?
  - Calcula la relación de transmisión entre 1 y 4.
16. Un tornillo sin fin engrana con una rueda dentada de 50 dientes que gira a 4 rpm. Sabiendo que el tornillo sin fin es de una entrada, calcular la velocidad a la que gira. Dibuja la transmisión.

17. Calcula la relación de transmisión del tornillo sin fin de una guitarra si la rueda tiene 12 dientes y el tornillo es de una entrada de rosca. ¿Qué función tiene este mecanismo en la guitarra?

**18.** A un conjunto manivela torno se le aplica una fuerza de 15 kg. Siendo el brazo de la manivela de 50 cm y el diámetro del torno 20 cm. Calcular el valor de la carga que podemos levantar. (Sustituye el valor de los datos en el dibujo junto a las letras correspondientes)



**19.** Si un torno tiene un radio de 10 cm y una manivela de 50 cm, ¿qué peso máximo podremos levantar aplicando una fuerza de 5 N? Si con dicho torno queremos elevar una carga de 75 Kg, ¿qué fuerza necesitaremos ejercer?