SOLUCIONES A LAS ACTIVIDADES PROPUESTAS EL 10 DE JUNIO

23) En este ejercicio debemos aplicar la ley de la palanca: $P \cdot B_p = R \cdot B_r$.

En el caso del cascanueces (palanca de segundo grado), vemos que $B_p > B_r$, siempre, por lo que debe cumplirse que $P < R$, es decir que el efecto de la potencia se aumenta (una potencia pequeña se equilibra con una resistencia grande).

En el caso del alicate (palanca de primer grado), vemos que el efecto es variable según sea la relación de los brazos. En el caso del dibujo se tiene que $B_p > B_r$, por lo que se cumple que $P < R$, es decir que en este caso también el efecto de la potencia se aumenta (una potencia pequeña se equilibra con una resistencia grande). [Pero la palanca de primer grado puede usarse de modo inverso, situando la potencia en el brazo más corto y en este caso el efecto de la potencia se disminuye.]

En el caso de las pinzas (palanca de tercer grado), vemos que $B_p < B_r$, siempre, por lo que debe cumplirse que $P > R$, es decir que el efecto de la potencia se disminuye (una potencia grande se equilibra con una resistencia pequeña).

Con lo anterior, podemos resolver los apartados pedidos:

En el a), la respuesta es que para conseguir lo pedido podremos utilizar siempre una palanca de segundo grado, y podremos también usar una de primer grado, pero solo si $B_p > B_r$.

En el b), una palanca de tercer grado es útil cuando la resistencia a vencer no es tan importante como el desplazamiento que debemos realizar sobre la resistencia (un pequeño desplazamiento de la potencia realiza un desplazamiento mayor sobre la resistencia) y además necesitamos que el tamaño de la palanca no sea excesivo (para una misma relación entre estas fuerzas, una palanca de primer grado sería mucho mayor: esto es fácil de entender poniendo como ejemplo que la potencia sea el doble que la resistencia. En una palanca de tercer grado cuyo brazo de potencia valga 1, el brazo de resistencia valdría 2 y el tamaño total de la palanca sería 2. Pero en una de primer grado con igual relación, el tamaño total valdría 3, pues el fulcro está en un punto intermedio y hay que sumar ambos brazos).

24) La observación de las figuras indicadas permite deducir que:

Una pala es una palanca de tercer grado: la resistencia está en la hoja de pala, la potencia se aplica en la zona media del mango y el fulcro está en la empuñadura del mango.

Unas tijeras son una palanca de primer grado: el fulcro está en la bisagra central, la potencia está en los ojos de la empuñadura y la resistencia está en las hojas de la tijera.

Una carretilla es una palanca de segundo grado: el fulcro está en la rueda de la carretilla (que está en un extremo de la palanca), la potencia se aplica en los brazos de la carretilla (en el otro extremo) y la resistencia se tiene en el cajón de la carretilla.

Un tenedor funciona como una palanca de primer grado: la potencia se aplica con el pulgar sobre el extremo del mango del tenedor, el fulcro es el apoyo del dedo índice, en un punto intermedio del mango, y la resistencia se aplica en los dientes del tenedor. Quizá podría plantearse que, según cómo se use, puede ser de tercer grado: el fulcro puede ser el pulgar y la potencia se aplica con el índice. El rendimiento mecánico es algo mejor cuando el índice actúa de fulcro.

25) Para resolver este ejercicio debemos aplicar la ecuación del torno [recuerda que es equivalente al de una palanca, pero en lugar de los "brazos" tenemos los radios de giro del tambor del torno y de la manivela. Hay que tener cuidado porque en lugar de radios también podrían usarse diámetros (aparece un factor 2 en ambos lados de la ecuación), pero no mezclar ambos tipos de datos]:

$P \cdot R_p = R \cdot R_r$ o también $P \cdot D_p = R \cdot D_r$.

La fuerza aplicada, P, se calculará como (debemos tener cuidado porque nos dan la masa y en estos ejercicios la potencia y resistencias son fuerzas: la resistencia es el peso que tenemos que vencer. Además, nos dan los valores de los diámetros, pero podemos poner radios para usar la relación):

$$P \cdot R_p = R \cdot R_r \Rightarrow P = \frac{R \cdot R_r}{R_p} = \frac{m \cdot g \cdot R_r}{R_p} = \frac{80\ kg \cdot 9{,}8\ m/s^2 \cdot 0{,}3\ m}{0{,}5\ m} = 470{,}4\ N.$$

Para resolver la segunda parte, aplicamos la misma relación, pero la incógnita es ahora el radio de la manivela:

$$P \cdot R_p = R \cdot R_r \Rightarrow R_p = \frac{R \cdot R_r}{P} = \frac{80\ kg \cdot 9{,}8\ m/s^2 \cdot 0{,}3\ m}{150\ N} = 1{,}568\ m.$$

Pero como lo que nos piden es el diámetro de la manivela, el diámetro será el doble del dato anterior: $D_p = 2 \cdot R_p = 2 \cdot 1{,}568$ m = 3,136 m.

10) En este ejercicio debemos aplicar la ecuación de las palancas y despejar lo que se pide, con las mismas consideraciones del ejercicio 25.

$$P \cdot B_p = R \cdot B_r \Rightarrow P = \frac{R \cdot B_r}{B_p} = \frac{m \cdot g \cdot B_r}{B_p} = \frac{20\ kg \cdot 9{,}8\ m/s^2 \cdot 2{,}7\ m}{1{,}3\ m} = 407{,}1\ N.$$

11) En este ejercicio debemos utilizar la ley de la palanca aplicada a una de segundo grado en la que el brazo de potencia será la longitud total (1 m) y nos preguntan por el brazo de resistencia. La resistencia que debemos vencer es el peso de los libros.

$$P \cdot B_p = R \cdot B_r \Rightarrow B_r = \frac{P \cdot B_p}{R} = \frac{P \cdot B_p}{m \cdot g} = \frac{100\ N \cdot 1\ m}{20\ kg \cdot 9{,}8\ m/s^2} = 0{,}51\ m.$$

13) En este ejercicio debemos utilizar la ley del plano inclinado, donde la resistencia es el peso del armario. Despejando y poniendo los datos en las unidades adecuadas:

$$P \cdot l = R \cdot h \Rightarrow l = \frac{R \cdot h}{P} = \frac{m \cdot g \cdot h}{P} = \frac{150\ kg \cdot 9{,}8\ m/s^2 \cdot 1{,}2\ m}{100\ N} = 17{,}64\ m.$$

14) En este ejercicio debemos utilizar la ley del torno, poniendo cuidado en que nos dan un dato del radio y otro del diámetro. El peso (resistencia) podemos darlo en N o en el valor de la masa que podemos elevar (hay un factor de 9,8).

$$P \cdot R_p = R \cdot R_r \Rightarrow R = \frac{P \cdot R_p}{R_r} = \frac{200\ N \cdot 0{,}3\ m}{0{,}3\ m/2} = 400\ N.$$

La masa que podemos elevar, equivalente a este peso sería:

$$m = \frac{P}{g} = \frac{400\ N}{9{,}8\ m/s^2} = 40{,}81\ kg.$$

16) En este ejercicio debemos utilizar la ley de la palanca. Considerando que la resistencia es el peso de la piedra del enunciado, y poniendo los datos del enunciado (teniendo el cuidado de que la longitud total de la palanca, l, es igual a la suma de los brazos de potencia y resistencia), se tiene:

$$P \cdot B_p = R \cdot B_r \Rightarrow P = \frac{R \cdot B_r}{B_p} = \frac{m \cdot g \cdot B_r}{l - B_r} = \frac{150\ kg \cdot 9{,}8\ m/s^2 \cdot 0{,}5\ m}{2\ m - 0{,}5\ m} = 490\ N.$$