# PROBLEMAS DE MÓVILES

Problema 67:

La velocidad de una canoa, en aguas en reposo, es de 12 km/h. Sabiendo que recorre 36 km aguas abajo y regresa al punto de partida en un tiempo de 8 horas, hallar la velocidad de la corriente del río.

Solución Problema 67:

Sea la velocidad de la canoa: $v_c$ = 12 km/h

Sea la velocidad del río: $v_r$

Sea la velocidad total: $v_t = v_c + v_r$

Sea el tiempo empleado en llegar aguas abajo: $t_1$

Sea el tiempo empleado en regresar al punto de partida: $t_2$

Sea el tiempo total empleado regresar al punto de partida: $t = t_1 + t_2 =$ 8 horas.

Movimiento aguas abajo o a favor corriente:

$$v_t = v_c + v_r = \frac{36}{t_1} \; ecuación\ 1$$

Movimiento aguas arriba o contra corriente:

$$v_t = v_c - v_r = \frac{36}{t_2} \; ecuación\ 2$$

Sabemos que:

$$t = t_1 + t_2$$

$$8 = t_1 + t_2$$

$$t_2 = 8 - t_1 \; ecuación\ 3$$

Sustituimos el valor de $t_2$ en función de $t_1$ de la ecuación 3 en la ecuación 2:

$$v_t = v_c - v_r = \frac{36}{8 - t_1}\ ecuación\ 4$$

Sumamos miembro a miembro las ecuaciones 1 y 4

$$v_c + v_r = \frac{36}{t_1}\ ecuación\ 1$$

$$v_c - v_r = \frac{36}{8 - t_1}\ ecuación\ 4$$

Nos queda:

$$(v_c + v_r) + (v_c - v_r) = \frac{36}{t_1} + \frac{36}{8 - t_1}$$

$$v_c + v_r + v_c - v_r = \frac{36}{t_1} + \frac{36}{8 - t_1}$$

$$12 + 12 = \frac{36}{t_1} + \frac{36}{8 - t_1}$$

$$24 = \frac{36}{t_1} + \frac{36}{8 - t_1}$$

$$24t_1 \cdot (8 - t_1) = 36(8 - t_1) + 36t_1$$

$$192t_1 - 24{t_1}^2 = 288 - 36t_1 + 36t_1$$

$$24{t_1}^2 - 192t_1 + 288 = 0$$

Dividiendo por 24:

$${t_1}^2 - 8t_1 + 12 = 0$$

$$t_1 = \frac{8 \pm \sqrt{64 - 48}}{2} = \frac{8 \pm \sqrt{16}}{2} = \frac{8 \pm 4}{2}$$

$$t_{11} = \frac{8 + 4}{2} = 6\ h$$

$$t_{12} = \frac{8 - 4}{2} = 2h\ solución\ válida$$

Sustituyendo su valor en la ecuación 1:

$$v_t = v_c + v_r = \frac{36}{t_1} \ ecuación\ 1$$

$$12 + v_r = \frac{36}{2}$$

$$12 + v_r = 18$$

$$v_r = 18 - 12 = 6\ km/h\ es\ la\ velocidad\ del\ agua\ del\ río$$