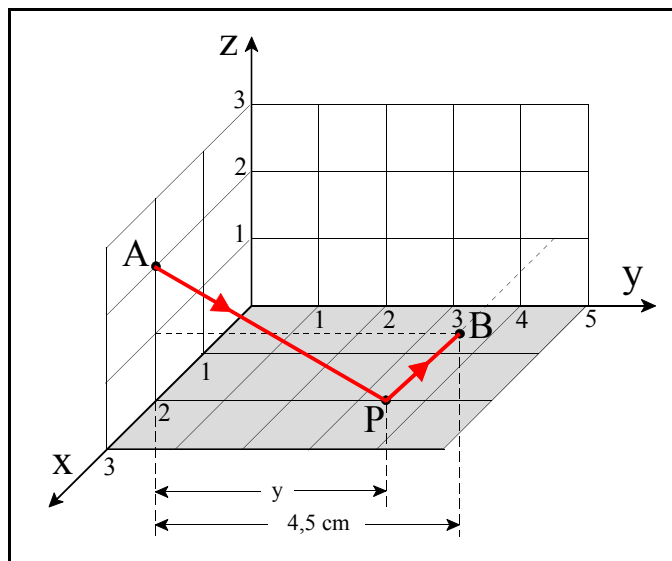


2. Dados los puntos A (2; 0; 2) y B (2; 4,5; 1) por los que pasan el rayo incidente y el reflejado, respectivamente, determinar, aplicando el principio de Fermat, en qué punto del espejo plano situado en  $z = 0$  se produce la reflexión.



Según el principio de Fermat, el tiempo empleado en la trayectoria **APB** ha de ser mínimo, estando situado el punto **P** en el plano **XY** en el que se encuentra el espejo ya que, según el enunciado del problema, el espejo está en  $z = 0$ . Este tiempo es la suma de los empleados en los trayectos **AP** y **PB**:

$$t = t_{AP} + t_{PB} = \frac{AP}{c} + \frac{PB}{c} = \frac{\sqrt{y^2 + 2^2}}{c} + \frac{\sqrt{(4,5 - y)^2 + 1^2}}{c}$$

$$t = \frac{1}{c} \left( \sqrt{y^2 + 4} + \sqrt{20,25 + y^2 - 9y + 1} \right)$$

derivando esta función e igualando a cero para obtener el valor de  $y$  que hace mínimo al tiempo queda:

$$: \left( \frac{2y}{2\sqrt{y^2 + 4}} + \frac{2y - 9}{2\sqrt{20,25 + y^2 - 9y + 1}} \right)$$

ecuación que ofrece dos soluciones:

$$y = 3 \text{ cm} \quad ; \quad y = 9 \text{ cm}$$

de las que únicamente la primera es válida ya que la segunda conduce a una trayectoria en la que, como se indica en la fig. 2, el punto **P** está alineado con los puntos **A** y **B** de manera que, al alcanzar el punto **P** del espejo, la luz se reflejaría en sentido contrario, lo cual no tiene sentido físico.

**Solución:** se reflejaría en el punto **P (2 ; 3 ; 0)**.

