

- 1) Expresar en radianes los siguientes ángulos:  $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 120^\circ, 135^\circ, 150^\circ, 180^\circ, 210^\circ, 225^\circ, 240^\circ, 270^\circ, 300^\circ, 315^\circ, 330^\circ, 15^\circ, 1^\circ, 17,53^\circ, 152^\circ 16', 572^\circ, 1000^\circ$ .

*Soluciones:*  $0 \text{ rad}, \frac{\pi}{6} \text{ rad}, \frac{\pi}{4} \text{ rad}, \frac{\pi}{3} \text{ rad}, \frac{\pi}{2} \text{ rad}, \frac{2\pi}{3} \text{ rad}, \frac{3\pi}{4} \text{ rad}, \frac{5\pi}{6} \text{ rad}, \pi \text{ rad}, \frac{7\pi}{6} \text{ rad}, \frac{5\pi}{4} \text{ rad}, \frac{4\pi}{3} \text{ rad}, \frac{3\pi}{2} \text{ rad}, \frac{5\pi}{3} \text{ rad}, \frac{7\pi}{4} \text{ rad}, \frac{11\pi}{6} \text{ rad}, \frac{\pi}{12} \text{ rad}, \frac{\pi}{180} \text{ rad}, \frac{1753\pi}{18000} \text{ rad}, 2,6576 \text{ rad}, \frac{143\pi}{45} \text{ rad}, \frac{50\pi}{9} \text{ rad}$ .

- 2) Expresar en grados, minutos y segundos los siguientes ángulos, dados en radianes:  $\frac{15\pi}{8}, \frac{9\pi}{4}, 0,625 \text{ rad}, 10 \text{ rad}$  *Soluciones:*  $337^\circ 30', 405^\circ, 112^\circ 30', 1800^\circ$ .

- 3) a) Expresar en grados y en radianes el ángulo que forman las manecillas de un reloj a las 5 en punto. b) Ídem a las 12:20. *Soluciones:* a)  $150^\circ$ ; b)  $110^\circ$

- 4) ¿Qué ángulo entre  $0^\circ$  y  $360^\circ$  señala sobre la circunferencia el mismo punto que los siguientes ángulos?: a)  $455^\circ$ ; b)  $1200^\circ$ ; c)  $-175^\circ$ ; d)  $-715^\circ$ ; e)  $500\pi \text{ rad}$

*Soluciones:* a)  $95^\circ$ ; b)  $120^\circ$ ; c)  $185^\circ$ ; d)  $5^\circ$ ; e)  $0^\circ \equiv 0 \text{ rad}$

- 5) En una circunferencia, a un arco de 2m le corresponde un ángulo central de  $40^\circ$ . Calcular el radio. *Solución:*  $\frac{9}{\pi} \text{ m}$

- 6) En un triángulo rectángulo, un ángulo mide  $30^\circ$  y su cateto opuesto, 12 cm. Calcular el otro ángulo, la hipotenusa y el cateto restante.

*Solución:*  $60^\circ, h = 24 \text{ cm}, c = 12\sqrt{3} \text{ cm}$

- 7) Un ángulo de un triángulo rectángulo mide  $\frac{\pi}{3} \text{ rad}$ , y su cateto adyacente, 28cm. Calcular los restantes elementos del triángulo.

*Solución:*  $30^\circ, h = 56 \text{ cm}, c = 28\sqrt{3} \text{ cm}$

- 8) Un ángulo de un triángulo rectángulo mide  $38^\circ$  y la hipotenusa, 30 cm. Hallar los restantes elementos. *Solución:*  $52^\circ, 18,47 \text{ cm}$  y  $23,64 \text{ cm}$

- 9) La hipotenusa de un triángulo rectángulo mide 14 cm y uno de sus catetos, 11 cm. Calcular el otro cateto y los ángulos del triángulo.

*Solución:*  $\sqrt{75}, 51^\circ 47' 12,44''$  y  $38^\circ 12' 47,56''$

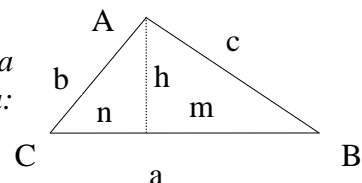
- 10) Los catetos de un triángulo rectángulo miden 7 y 9 cm respectivamente. Calcular la hipotenusa, los ángulos y el área del triángulo.

*Solución:*  $h=11,4 \text{ cm}, 37^\circ 52' 29,94''$  y  $52^\circ 7' 30,06'', A=63/2 \text{ cm}^2$

- 11) En un triángulo rectángulo isósceles la hipotenusa es igual a 8 cm. ¿Cuánto miden los catetos? *Solución:*  $4\sqrt{2} \text{ cm}$

- 12) En un triángulo rectángulo cuyos catetos miden 3 y 4 cm respectivamente, calcular la hipotenusa, la altura relativa a la hipotenusa y las proyecciones de los catetos sobre la hipotenusa.

*Solución:*  $a=5, n=9/5, m=16/5, h=2,4$ . Recordar el teorema del cateto:  $b^2=a \cdot n, c^2=a \cdot m$ , y el teorema de la altura:  $h^2=m \cdot n$ .



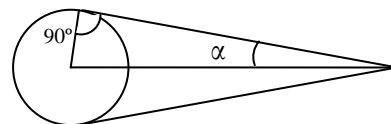
- 13) Desde un punto situado a 25m del pie de una torre se ve ésta bajo un ángulo de  $60^\circ$ . ¿Cuánto mide la torre? *Solución:*  $25\sqrt{3} \text{ m}$

- 14) Hallar el área de un hexágono regular de 20 cm de lado. *Solución:*  $600\sqrt{3} \text{ cm}^2$

- 15) Hallar el área de un octógono regular de 50 cm de lado. *Solución:*  $12.071,07 \text{ cm}^2$

- 16) Calcular el radio de una circunferencia sabiendo que una cuerda de 24,6 cm tiene como arco correspondiente uno de  $70^\circ$ .  
*Solución: 21,44 cm*
- 17) La base de un triángulo isósceles mide 10 cm y el ángulo opuesto  $50^\circ$ . Calcular el área.  
*Solución: 53,61 cm<sup>2</sup>*
- 18) El ángulo de elevación de la cúspide de una torre es de  $45^\circ 15'$  a una distancia de 72 m de la torre. Si el punto de observación se encuentra a 1,10 m del suelo, calcular la altura de la torre.  
*Solución: 73,73 m.*
- 19) Una moneda mide 2,5 cm de diámetro. Hallar el ángulo que forman las tangentes a dicha moneda desde un punto situado a 6 cm del centro .  
*Solución:  $2\alpha = 24^\circ 2' 57,83''$*

- 20) Desde una nave espacial se ve la Tierra bajo un ángulo de  $20^\circ 9' 48,81''$ . Siendo el radio de la Tierra de 6.366 km, calcular la distancia de la nave a la superficie terrestre.  
*Solución: 30.000 km.*



- 21) Una cometa está unida al suelo por un hilo de 100 m, que forma con la horizontal del terreno un ángulo de  $60^\circ$ . Suponiendo que el hilo esté tirante, calcular la altura de la cometa.  
*Solución:  $50\sqrt{3}$  m*
- 22) Los tres cables que sujetan una antena tienen sus anclajes en una circunferencia de 100 m de radio y forman un triángulo equilátero. Cada cable forma con la horizontal un ángulo de  $45^\circ$ . ¿Cuál es la altura de la antena?  
*Solución: 100 m.*
- 23) Las dos ramas de un compás forman un ángulo de  $60^\circ$  y cada rama tiene 12 cm de longitud. Hallar el radio de la circunferencia que puede trazarse.  
*Solución: 12 cm.*
- 24) Desde cierto punto del suelo se ve el punto más alto de una torre formando un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal. Si nos acercamos 75 m hacia el pie de la torre, ese ángulo mide  $60^\circ$ . Hallar la altura de la torre.

*Solución:  $\frac{75\sqrt{3}}{2}$  m (típico problema del llamado método de doble observación)*

- 25) Desde un cierto punto del suelo se ve un árbol bajo un ángulo de  $42^\circ$ . ¿Bajo qué ángulo se verá colocándose a distancia doble?  
*Solución:  $24^\circ 14' 14''$*
- 26) Desde la orilla de un río se ve un árbol en la otra orilla bajo un ángulo de  $45^\circ$ , y si se retrocede 40 m, se ve bajo un ángulo de  $30^\circ$ . Hallar la altura del árbol y el ancho del río.  
*Solución: ambos, 54,64 m.*
- 27) Un hombre está situado al oeste de una antena. Observa que su ángulo de elevación es de  $45^\circ$ . Camina 50 m hacia el sur y observa que el ángulo de elevación es ahora de  $30^\circ$ . ¿Cuál es la altura de la antena?  
*Solución: 35,36 m.*
- 28) Se desea calcular la altura de una torre. Para ello se hacen dos observaciones desde los puntos A y B, situados en una misma recta con el pie de la torre, obteniéndose como ángulos de elevación  $30^\circ$  y  $45^\circ$  respectivamente. La distancia  $AB = 30$  m. Calcular la altura de la torre.  
*Solución: 40,98 m.*
- 29) Juan y Ana ven desde las puertas de sus casas una colina bajo ángulos de  $45^\circ$  y  $60^\circ$  respectivamente. La distancia entre sus casas es de 126 m, y la colina se encuentra en la recta que las une. Calcular la altura de la colina.  
*Solución: 79,88 m.*
- 30) Dibujar los ángulos menores cuyas razones trigonométricas son: a)  $\operatorname{sen} \alpha = 3/5$ ; b)  $\operatorname{cos} \alpha = 4/5$ ; c)  $\operatorname{tg} \alpha = 1$ ; d)  $\operatorname{cotg} \alpha = 1$ ; e)  $\operatorname{sec} \alpha = 1$ ; f)  $\operatorname{cosec} \alpha = 2$ .
- 31) Calcular las restantes razones trigonométricas, sabiendo que: a)  $\operatorname{sen} \alpha = 3/5$ ,  $\alpha \in \text{I cuadr.}$ ; b)  $\operatorname{cos} \alpha = 4/5$ ,  $270^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$ ; c)  $\operatorname{sen} \alpha = 3/5$ ,  $90^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$ ; d)  $\operatorname{tg} \alpha = 3/4$ ,  $180^\circ \leq \alpha \leq 270^\circ$ ; e)  $\operatorname{cotg} \alpha = -2$ ,  $90^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$ ; f)  $\operatorname{sec} \alpha = 1$ ,  $270^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$ ; g)  $\operatorname{cosec} \alpha = -2$ ,  $180^\circ \leq \alpha \leq 270^\circ$ ; h)  $\operatorname{tg} \alpha = 3/4$ ,  $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ ; i)  $\operatorname{cos} \alpha = 1,3$ ,  $\alpha \in \text{IV cuadr.}$ ; j)  $\operatorname{tg} \alpha = 2$ ,  $90^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$ .

Soluciones:

- a)  $\operatorname{sen} \alpha = 3/5$ ,  $\operatorname{cos} \alpha = 4/5$ ,  $\operatorname{tg} \alpha = 3/4$ ,  $\operatorname{cotg} \alpha = 4/3$ ,  $\operatorname{sec} \alpha = 5/4$ ,  $\operatorname{cosec} \alpha = 5/3$   
 b)  $\operatorname{sen} \alpha = -3/5$ ,  $\operatorname{cos} \alpha = 4/5$ ,  $\operatorname{tg} \alpha = -3/4$ ,  $\operatorname{cotg} \alpha = -4/3$ ,  $\operatorname{sec} \alpha = 5/4$ ,  $\operatorname{cosec} \alpha = -5/3$   
 c)  $\operatorname{sen} \alpha = 3/5$ ,  $\operatorname{cos} \alpha = -4/5$ ,  $\operatorname{tg} \alpha = -3/4$ ,  $\operatorname{cotg} \alpha = -4/3$ ,  $\operatorname{sec} \alpha = -5/4$ ,  $\operatorname{cosec} \alpha = 5/3$   
 d)  $\operatorname{sen} \alpha = -3/5$ ,  $\operatorname{cos} \alpha = -4/5$ ,  $\operatorname{tg} \alpha = 3/4$ ,  $\operatorname{cotg} \alpha = 4/3$ ,  $\operatorname{sec} \alpha = -5/4$ ,  $\operatorname{cosec} \alpha = -5/3$   
 e)  $\operatorname{sen} \alpha = \sqrt{5}/5$ ,  $\operatorname{cos} \alpha = -2\sqrt{5}/5$ ,  $\operatorname{tg} \alpha = -1/2$ ,  $\operatorname{cotg} \alpha = -2$ ,  $\operatorname{sec} \alpha = -\sqrt{5}/2$ ,  $\operatorname{cosec} \alpha = \sqrt{5}$   
 f)  $\operatorname{sen} \alpha = 0$ ,  $\operatorname{cos} \alpha = 1$ ,  $\operatorname{tg} \alpha = 0$ ,  $\operatorname{cotg} \alpha$  no tiene,  $\operatorname{sec} \alpha = 1$ ,  $\operatorname{cosec} \alpha =$  no tiene  
 g)  $\operatorname{sen} \alpha = -1/2$ ,  $\operatorname{cos} \alpha = -\sqrt{3}/2$ ,  $\operatorname{tg} \alpha = \sqrt{3}/3$ ,  $\operatorname{cotg} \alpha = \sqrt{3}$ ,  $\operatorname{sec} \alpha = -2\sqrt{3}/3$ ,  $\operatorname{cosec} \alpha = -2$   
 h)  $\operatorname{sen} \alpha = 3/5$ ,  $\operatorname{cos} \alpha = 4/5$ ,  $\operatorname{tg} \alpha = 3/4$ ,  $\operatorname{cotg} \alpha = 4/3$ ,  $\operatorname{sec} \alpha = 5/4$ ,  $\operatorname{cosec} \alpha = 5/3$   
 i)  $\operatorname{cos} \alpha$  no puede ser mayor que 1 ni menor que -1;  $\operatorname{tg} \alpha$  es negativa en el 2º cuad.
- 32) Expresar las siguientes razones trigonométricas en función de un ángulo del primer cuadrante: a)  $\operatorname{sen}(-120^\circ)$ ; b)  $\operatorname{cotg}(-150^\circ)$ ; c)  $\operatorname{sen} 2700^\circ$ ; d)  $\operatorname{sec}(-25^\circ)$ ; e)  $\operatorname{cos}(-30^\circ)$ ; f)  $\operatorname{cosec} 4420^\circ$ ; g)  $\operatorname{tg}(-275^\circ)$ ; h)  $\operatorname{cotg} 4500^\circ$ .

Soluciones: a)  $-\operatorname{sen} 60^\circ = -\sqrt{3}/2$ ; b)  $\operatorname{cotg} 30^\circ = \sqrt{3}$ ; c)  $\operatorname{sen} 0^\circ = 0$ ; d)  $\operatorname{sec} 25^\circ$ ; e)  $\operatorname{cos} 30^\circ = \sqrt{3}/2$ ; f)  $\operatorname{cosec} 80^\circ$ ; g)  $\operatorname{tg} 85^\circ$ ; h)  $\operatorname{cotg} 0^\circ$ , que no existe.

- 33) Siendo  $\alpha$  un ángulo del tercer cuadrante tal que  $\operatorname{tg} \alpha = 3/4$ , calcular: a)  $\operatorname{tg}(-\alpha)$ ; b)  $\operatorname{tg}(180^\circ + \alpha)$ ; c)  $\operatorname{tg}(720^\circ + \alpha)$ ; d)  $\operatorname{tg}(90^\circ - \alpha)$ ; e)  $\operatorname{tg}(270^\circ - \alpha)$ ; f)  $\operatorname{tg}(90^\circ + \alpha)$ ; g)  $\operatorname{tg}(270^\circ + \alpha)$ ; h)  $\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha)$

Soluciones: a)  $-\operatorname{tg} \alpha = -3/4$ ; b)  $\operatorname{tg} \alpha = 3/4$ ; c)  $\operatorname{tg} \alpha = 3/4$ ; d)  $\operatorname{cotg} \alpha = 4/3$  (tener en cuenta que  $90^\circ - \alpha = -( \alpha - 90^\circ )$ ); e)  $\operatorname{cotg} \alpha = 4/3$ ; f)  $-\operatorname{cotg} \alpha = -4/3$ ; g)  $-\operatorname{cotg} \alpha = -4/3$ ; h)  $-\operatorname{tg} \alpha = -3/4$

- 34) Demostrar las siguientes identidades:

$$a) \operatorname{sen} \alpha \cdot \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha} = \operatorname{cos} \alpha$$

$$b) \frac{\operatorname{cos}^2 \alpha}{1 - \operatorname{sen}^2 \alpha} = 1$$

$$c) \frac{\operatorname{cosec} \alpha}{1 + \operatorname{cotg}^2 \alpha} = \operatorname{sen} \alpha$$

$$d) \sqrt{1 - \operatorname{sen} \alpha} \sqrt{1 + \operatorname{sen} \alpha} = |\operatorname{cos} \alpha|$$

$$e) \operatorname{sen}^3 \alpha + \operatorname{sen} \alpha \operatorname{cos}^2 \alpha = \operatorname{sen} \alpha$$

$$f) \operatorname{sen} \alpha \operatorname{cos} \alpha \left( \operatorname{tg} \alpha + \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha} \right) = 1$$

$$g) \operatorname{sen}^4 \alpha - \operatorname{cos}^4 \alpha = \operatorname{sen}^2 \alpha - \operatorname{cos}^2 \alpha \text{ (este resultado es igual a } -\operatorname{cos} 2\alpha)$$

$$h) \frac{\operatorname{cos}^2 \alpha - \operatorname{sen}^2 \alpha}{\operatorname{cos}^4 \alpha - \operatorname{sen}^4 \alpha} = 1$$

$$i) \frac{\operatorname{cos}^2 \alpha - \operatorname{sen}^2 \alpha}{\operatorname{sen}^2 \alpha - \operatorname{cos}^2 \alpha} = -1$$

$$j) \operatorname{sen}^2 \alpha = \frac{1}{1 + \operatorname{cotg}^2 \alpha}$$

$$k) (\operatorname{sen} \alpha + \operatorname{cos} \alpha)^2 = 1 + 2 \operatorname{tg} \alpha \operatorname{cos}^2 \alpha$$

$$l) \operatorname{tg}^2 \alpha - \operatorname{sen}^2 \alpha = \operatorname{tg}^2 \alpha \operatorname{sen}^2 \alpha$$

$$m) \operatorname{cos} \alpha + \operatorname{sen} \alpha = \frac{1 + \operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{sec} \alpha}$$

$$n) \frac{\operatorname{sen} \alpha + \operatorname{cotg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{cosec} \alpha} = \operatorname{cos} \alpha$$

$$\tilde{n}) \frac{\operatorname{sec}^2 \alpha + \operatorname{cos}^2 \alpha}{\operatorname{sec}^2 \alpha - \operatorname{cos}^2 \alpha} = \frac{1 + \operatorname{cos}^4 \alpha}{1 - \operatorname{cos}^4 \alpha}$$

- 35) Simplificar:  $\operatorname{cos}^3 \alpha + 3 \operatorname{cos}^2 \alpha \operatorname{sen} \alpha + 3 \operatorname{cos} \alpha \operatorname{sen}^2 \alpha + \operatorname{sen}^3 \alpha$  Sol:  $(\operatorname{cos} \alpha + \operatorname{sen} \alpha)^3$

- 36) a) ¿Puede ocurrir que  $\operatorname{sen} \alpha = 1/2$  y  $\operatorname{cos} \alpha = 1/3$  para el mismo ángulo  $\alpha$ ? b) ¿Y que  $\operatorname{tg} \alpha = 2\sqrt{2}$  y  $\operatorname{cos} \alpha = 1/3$ ?

Solución: a) No, porque no se cumple que  $\operatorname{sen}^2 \alpha + \operatorname{cos}^2 \alpha = 1$ ; b) Si, puesto que

$$1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\operatorname{cos}^2 \alpha}.$$

37) Demostrar que son ciertas las siguientes igualdades, para cualesquiera valores de los ángulos que en ellas aparecen tales que existan las expresiones:

$$a) \sec^2 \alpha + \operatorname{cosec}^2 \alpha = \sec^2 \alpha \cdot \operatorname{cosec}^2 \alpha; \quad b) \operatorname{tg} \alpha + \operatorname{cotg} \alpha = \sec \alpha \cdot \operatorname{cosec} \alpha;$$

$$c) \operatorname{sen}^2 \alpha - \operatorname{cos}^2 \beta = \operatorname{sen}^2 \beta - \operatorname{cos}^2 \alpha; \quad d) \frac{\operatorname{sen} \alpha \operatorname{cos} \alpha}{\operatorname{cos}^2 \alpha - \operatorname{sen}^2 \alpha} = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha};$$

$$e) \operatorname{cotg}^2 \alpha - \operatorname{cos}^2 \alpha = \operatorname{cotg}^2 \alpha \cdot \operatorname{cos}^2 \alpha; \quad f) \operatorname{sen} \alpha \operatorname{cos} \alpha \operatorname{tg} \alpha \operatorname{cotg} \alpha \sec \alpha \operatorname{cosec} \alpha = 1;$$

$$g) \frac{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha}{\operatorname{cotg} \alpha} = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{cos}^2 \alpha}; \quad i) \frac{1 - \operatorname{sen} \alpha}{\operatorname{cos} \alpha} = \frac{\operatorname{cos} \alpha}{1 + \operatorname{sen} \alpha}; \quad j) \frac{\operatorname{tg} \alpha}{1 + \sec \alpha} - \frac{\operatorname{tg} \alpha}{1 - \sec \alpha} = \frac{2}{\operatorname{sen} \alpha};$$

$$k) \frac{\operatorname{sen} \alpha + \operatorname{cos} \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{cos} \alpha} = 2 \operatorname{tg} \alpha; \quad l) \frac{\operatorname{cos} \alpha}{\operatorname{cos} \alpha - \operatorname{sen} \alpha} = \frac{\operatorname{cos} \alpha (\operatorname{cos} \alpha - \operatorname{sen} \alpha)}{1 - 2 \operatorname{sen} \alpha \operatorname{cos} \alpha};$$

$$m) \operatorname{sen}^2 \alpha - \operatorname{cos}^2 \alpha = \operatorname{sen}^4 \alpha - \operatorname{cos}^4 \alpha; \quad n) \frac{\operatorname{cosec} \alpha - \operatorname{sen} \alpha}{\operatorname{cotg} \alpha} - \frac{\operatorname{cotg} \alpha}{\operatorname{cosec} \alpha} = 0;$$

$$\tilde{n}) \frac{\sec^4 \alpha - 1}{\operatorname{tg}^2 \alpha} = \sec^2 \alpha + 1; \quad o) \frac{2 \operatorname{cos}^2 \alpha - \operatorname{sen}^2 \alpha + 1}{\operatorname{cos} \alpha} = 3 \operatorname{cos} \alpha;$$

$$p) \frac{\sec \alpha}{1 - \operatorname{cos} \alpha} = \frac{\sec \alpha + 1}{\operatorname{sen}^2 \alpha}; \quad q) (\sec \alpha - \operatorname{tg} \alpha)(\operatorname{cosec} \alpha + 1) = \operatorname{cotg} \alpha;$$

$$r) \frac{\operatorname{cos} \alpha}{1 - \operatorname{sen} \alpha} - \frac{1 + \operatorname{sen} \alpha}{\operatorname{cos} \alpha} = 0; \quad s) \frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta}{\operatorname{cotg} \alpha + \operatorname{cotg} \beta} = \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta;$$

$$t) \frac{\sec \alpha}{\operatorname{sen} \alpha} - \frac{\operatorname{sen} \alpha}{\operatorname{cos} \alpha} = \operatorname{cotg} \alpha$$

38) Si  $\operatorname{sen} 30^\circ = \frac{1}{2}$ , calcular: a)  $\operatorname{sen} 150^\circ$ ; b)  $\operatorname{sen} 210^\circ$ ; c)  $\operatorname{sen} 330^\circ$ ; d)  $\operatorname{cos} 60^\circ$ ;  
e)  $\operatorname{cos} 120^\circ$ ; f)  $\operatorname{cos} 240^\circ$ ; g)  $\operatorname{cos} 300^\circ$ ; h)  $\operatorname{cosec} 210^\circ$ ; i)  $\sec 300^\circ$ ; j)  $\operatorname{sen}(-225^\circ)$ ;  
k)  $\operatorname{sen} 855^\circ$ .