

Actividad 4: Seguridad en el trabajo

PROPÓSITO

Los estudiantes modelan un espacio de seguridad, utilizando la ecuación de la circunferencia y la tangente a ella en un punto. Resuelven el problema analíticamente, buscando la intersección entre rectas y circunferencias. Se espera que reconozcan la importancia de las herramientas disponibles para resolver el problema y que utilicen las ecuaciones de rectas y circunferencias para delimitar zonas de seguridad.

Objetivos de Aprendizaje

- OA 4.** Resolver problemas acerca de rectas y circunferencias en el plano, mediante su representación analítica, de forma manuscrita y con uso de herramientas tecnológicas.
- OA e.** Construir modelos realizando conexiones entre variables para predecir posibles escenarios de solución a un problema, y tomar decisiones fundamentadas.

Actitudes

- Aprovechar las herramientas disponibles para aprender y resolver problemas.

Duración: 6 horas pedagógicas

DESARROLLO

SOLDAR Y EL ESPACIO DE SEGURIDAD

1. La foto muestra el esmerilado de una pieza metálica. Ese trabajo requiere reglas de seguridad para el trabajador y para el entorno del lugar, porque genera chispas que pueden causar lesiones a personas o daños materiales. Las chispas salen en forma tangencial al disco en el punto del contacto entre el disco y la pieza a trabajar. ¿Qué relación geométrica de posición mutua existe entre la tangente y el radio que toca la tangente?



Fig. 1 Esmerilado de una pieza metálica.

2. En la siguiente imagen esquemática, se mira verticalmente hacia abajo. Se eligió un sistema cartesiano de coordenadas, de manera que el centro del disco del esmeril eléctrico se encuentre en el origen $O(0,0)$ del sistema de coordenadas. El eje del esmeril eléctrico, representado por la línea punteada, tiene la dirección de la bisectriz del segundo cuadrante del sistema de coordenadas. El disco del esmeril tiene un diámetro $d = 20\text{cm}$.

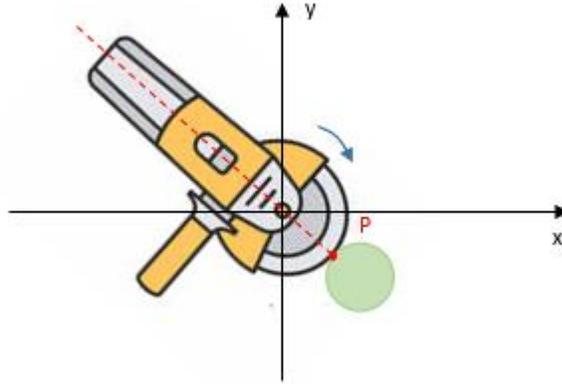


Fig. 2: Esmeril con centro del disco en el origen $O(0,0)$

- Determina las coordenadas del punto P en el cual el esmeril toca la pieza de trabajo. Aproxímalas a la décima en cm .
 - Considerando la relación geométrica de posición entre la tangente y el radio \overline{OP} , determina la ecuación de la tangente en el punto $P(14,1 ; 14,1)$.
3. El siguiente esquema muestra el entorno de un puesto de trabajo en el cual se trabaja con un esmeril eléctrico. El alcance del rayo de las chispas es de aproximadamente 4m y se considera un radio de seguridad de $R = 5\text{m}$.

Conexión
interdisciplinaria:
**Ciencias para la
Ciudadanía**
OA g, 3° y 4° medio

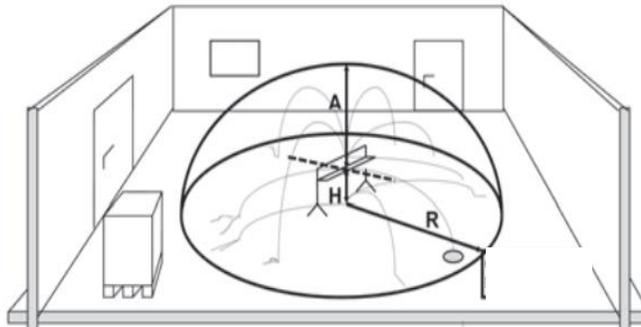


Fig. 3: Alcance del rayo de un esmeril eléctrico.

Además, el haz de las chispas que se genera con el esmeril tiene una forma cónica y sus rayos marginales tienen una pendiente de $m_1 = 1,1$ y de $m_2 = 0,9$.

- Elabora las ecuaciones de los rayos marginales de las chispas que se generan en el punto P .
- Debido a las dimensiones de $R = 5\text{m}$ y del radio del disco de 10cm , se adapta el modelo a una forma 2D, de modo que el punto P coincida con el punto H en el suelo. Mediante la geometría

- analítica, determina el punto de intersección del rayo tangencial con la circunferencia del modelo. Considera que la ecuación de la tangente se simplifica a $y = x$.
- Considera que las ecuaciones de los rayos marginales se simplifican a $y = 1,1x$ e $y = 0,9x$, respectivamente. Determina los puntos de intersección de los rayos marginales con la circunferencia. Compara los resultados con los de la actividad anterior.
 - Elabora una representación gráfica en un sistema de cartesiano de coordenadas en el cual una unidad corresponde a $1m$.

ORIENTACIONES PARA EL DOCENTE

- Para que una tangente siempre esté perpendicular al radio que une el centro con el punto contacto de la circunferencia con la tangente, se recomienda establecer una secuencia de secantes paralelas (empezando con un diámetro) que están perpendiculares a un radio y cuyos puntos de intersección con la circunferencia se acercan al punto de contacto, convirtiendo las secantes en la tangente.
- Se sugiere motivarlos a trabajar individual y autónomamente; para esto, se pueden preparar las respuestas correctas y dejar a libre disposición de los estudiantes, también se puede hacer una especie de puzle para que ellos mismo asocien las respuestas correctas con las preguntas, en este caso, no se debe agregar el número de la respuesta. Algunas respuestas correctas son: $P(14,1 ; 14,1)$; $y = x - 28,2$; $m_1 = 1,1$; $y = 1,1x - 29,61$; $m_2 = 0,9$; $y = 0,9x - 26,76$.
- Para la parte contextualizada en colegios técnico-profesionales, se recomienda articularse con el profesor de la especialidad y mencionar aspectos de seguridad laboral que hay en los puestos de trabajo de los alumnos. El profesor debe explicarles que a veces se debe hacer supuestos simplificados para aplicar un modelo más sencillo.
- Se sugiere los siguientes indicadores para evaluar formativamente los aprendizajes:
 - Elaboran ecuaciones de rectas a partir de la pendiente y las coordenadas de un punto dado.
 - Modelan situaciones, utilizando la ecuación de la recta o la circunferencia.

RECURSOS Y SITIOS WEB

Sitios web sugeridos para estudiantes y profesores:

- Ejercicios de circunferencias y rectas
<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.reformamatematica.net/wp-content/uploads/2018/10/20181015-Solucionario-G-circunferencias-y-rectas.pdf>
- Ejercicios de ecuación de la circunferencia
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.superprof.es/apuntes/escolar/matematicas/analitica/conica/ejercicios-de-la-ecuacion-de-la-circunferencia.html>