

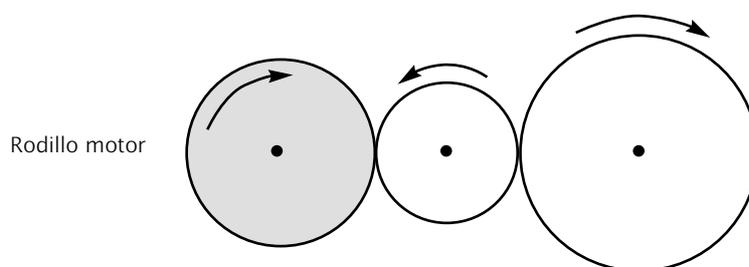
Solución de problemas, Unidad 5: RODILLOS

Esta unidad plantea a los alumnos dos situaciones en las que tienen que analizar cómo gira un sistema de rodillos, y luego una situación en la que deben diseñar un sistema de correas de transmisión que hará girar el conjunto de rodillos en determinadas direcciones.

El material introductorio presenta un sistema de rodillos sencillo y proporciona información gráfica de cómo giran los rodillos en el sistema, partiendo del sentido en que gira el rodillo motor.

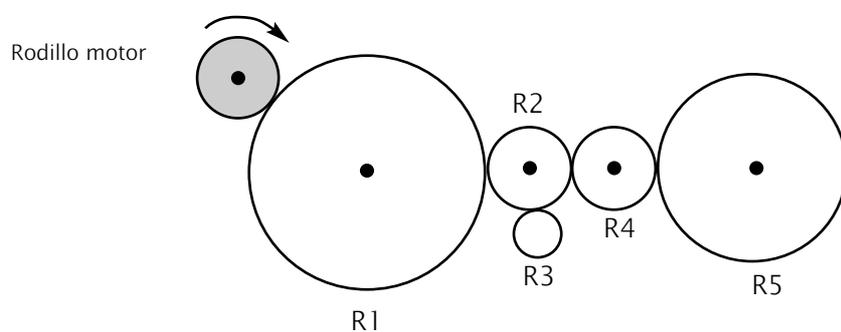
Este problema trata sobre el diseño de un conjunto de rodillos que tienen que girar de una forma concreta.

Se puede hacer girar un conjunto de rodillos colocándolos unos en contacto con otros y girando luego uno de ellos. El rodillo que se hace girar recibe el nombre de **rodillo motor**.



Solución de problemas, Ejemplo 5.1:

A continuación se presenta un determinado acoplamiento de rodillos.



¿Qué rodillo o rodillos girarán en el mismo sentido que el del rodillo motor, y cuáles girarán en sentido opuesto?

| RODILLO | ¿GIRARÁ EN EL MISMO SENTIDO QUE EL RODILLO MOTOR O EN EL SENTIDO OPUESTO? |
|---------|---|
| R1 | Mismo sentido / Sentido opuesto |
| R2 | Mismo sentido / Sentido opuesto |
| R3 | Mismo sentido / Sentido opuesto |
| R4 | Mismo sentido / Sentido opuesto |
| R5 | Mismo sentido / Sentido opuesto |

Criterios de corrección y comentarios sobre el ejemplo 5.1

Máxima puntuación

Código 1: Opuesto, Mismo, Opuesto, Opuesto, Mismo, en este orden. (R2 y R5 girarán en el mismo sentido que el del rodillo motor.)

Ninguna puntuación

Código 0: Cualquier otra combinación de respuestas.

Tipo de pregunta: Elección múltiple compleja

Tipo de problema: Análisis y diseño de sistemas

Situación: Vida personal/Trabajo y ocio

Para contestar correctamente a esta pregunta los estudiantes deben entender la relación entre los rodillos y la forma en que se produce el movimiento en los rodillos contiguos como resultado del movimiento del rodillo motor. Para ello deben concebir por inducción, a partir del ejemplo, una regla sobre el sentido de la rotación de los rodillos en contacto, y quizá también comprender la relación entre rodillos contiguos en disposiciones similares que les sean familiares.

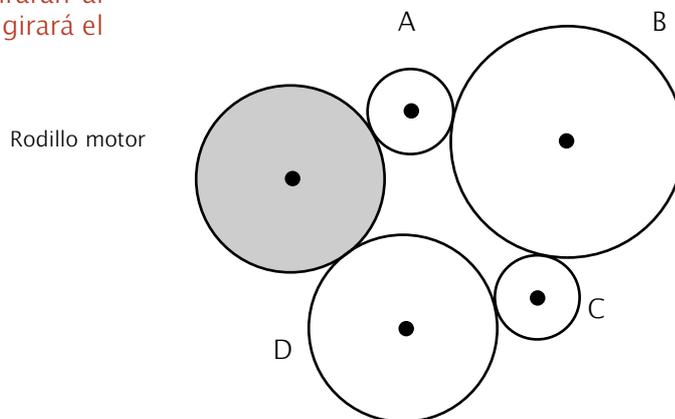
A partir de la comprensión intuitiva de la situación, los alumnos llegan a una generalización que viene a decir que los rodillos en contacto se mueven en sentidos opuestos. Esta generalización por sí sola no es suficiente para contestar del todo a la pregunta que se plantea. Los estudiantes tienen que darse cuenta de que ésta es una relación transitiva: si A-B-C es una

cadena de rodillos contiguos y A se mueve en el sentido de las agujas del reloj, entonces B se mueve en sentido contrario a las agujas del reloj y C, otra vez en el sentido de las agujas del reloj. Esta comprensión de la transitividad permite a los estudiantes aplicar la explicación a todos los componentes de una secuencia de rodillos, quizá colocando flechas que apunten a un sentido diferente al pasar de una a otra rueda. Este tipo de comprensión es de naturaleza analógica.

Las capacidades de los estudiantes para contestar a las preguntas de esta unidad se basan en parte en la comprensión de los sistemas mecánicos y en el razonamiento espacial. Por esta razón no se incluyó esta unidad en la prueba final sino que se reservó como unidad de ejemplo.

Solución de problemas, Ejemplo 5.2:

Algunos acoplamientos de rodillos no girarán al girar la rueda motora. Explica por qué no girará el acoplamiento siguiente.



Criterios de corrección y comentarios sobre el ejemplo 5.2

Máxima puntuación

Código 1: Respuestas que indican que si el rodillo motor gira a derechas o en el sentido de las agujas del reloj, la rueda A girará a izquierdas o en sentido contrario al de las agujas, la B a derechas, la C a izquierdas y la D a derechas. La rueda D obligará a la rueda motora a girar a izquierdas pero como ya se está moviendo a derechas, entonces se llega a la conclusión de que no es posible el movimiento del conjunto.

O

Una explicación parecida (compruebe que las marcas que los estudiantes hagan en sus dibujos concuerden con las explicaciones que redacten).

- Al estar todas las ruedas en contacto, cada rueda será movida en un sentido por una rueda y en el sentido contrario por otra rueda.
- Porque la rueda motora y una de las próximas a ella intentan girar en el mismo sentido.
- Las ruedas entrechocarán, p. ej., B y C van a moverse en el mismo sentido.
- La rueda A mueve la rueda B en el sentido contrario al de la rueda C, y por lo tanto no se moverá.

Ninguna puntuación

Código 0: Otras respuestas, por ejemplo:

- Porque están unidas, pero no en línea recta.
- Porque no están pegadas las unas a las otras.
- Todas se mueven en sentidos opuestos.

Tipo de pregunta: Pregunta de respuesta construida abierta

Tipo de problema: Análisis y diseño de sistemas

Situación: Vida personal/Trabajo y ocio

Al igual que el Ejemplo 5.1, esta pregunta requiere que los estudiantes comprendan las relaciones que se dan en un juego secuencial de rodillos y que sean capaces de trasladar esa comprensión a los sucesivos pares de rodillos en este acoplamiento “en anillo”.

Aquí los estudiantes tienen que aplicar la regla derivada relativa a la rotación alterna de los rodillos contiguos. Se trata de una actividad de análisis de sistemas. Esta pregunta exige a los alumnos que comprueben la compatibilidad de casos específicos, en un contexto de problema determinado, respecto a la regla derivada en relación al comportamiento de rotación en un sistema desarrollado espacialmente.

El razonamiento de esta pregunta resulta novedoso para muchos estudiantes. Pocos de ellos tienen experiencia en enfrentarse a una situación definida espacialmente y en buscar pruebas de que no se produzca un resultado determinado. Analizar un sistema para hallar lo que no se produce es algo que difiere de la mayoría de ejercicios escolares similares. Las «explicaciones» de muchos estudiantes consistieron únicamente en las flechas que indicaban

que se producía un conflicto en el sentido rotacional a medida que se avanzaba por el sistema.

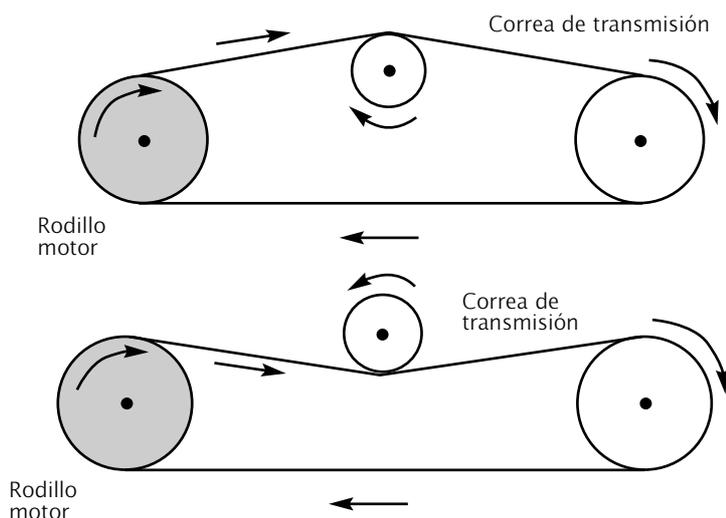
Esta pregunta implica comprender el giro de los rodillos en relación al rodillo motor y el contacto entre los rodillos y la correa de transmisión. En este caso, los estudiantes deben deducir una regla sobre el funcionamiento de la correa de transmisión y la rotación de los rodillos según se hallen en el mismo lado de la correa o en lados opuestos.

Una vez que los estudiantes han establecido la relación, deben verificarla y elaborar un diseño (en este caso la colocación de la cinta de transmisión en el juego de rodillos dado), y a continuación “construir el sistema” que producirá el efecto rotatorio deseado. Una vez los estudiantes hayan elaborado el diseño, deberán comprobarlo de nuevo para asegurarse de que produce la rotación deseada en los distintos rodillos.

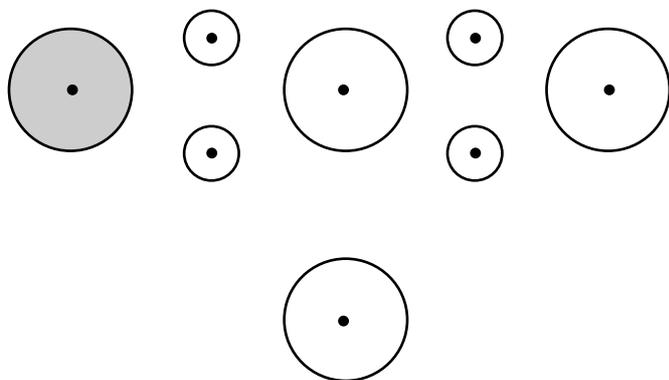
Este problema tiene más de una solución correcta. Sin embargo, entre las respuestas de los estudiantes prácticamente no se encontraron diseños asimétricos.

Solución de problemas, Ejemplo 5.3:

Otro sistema para que los rodillos giren es mediante una correa de transmisión que conecte el rodillo motor con los otros. A continuación se presentan dos ejemplos:



Dibuja una correa de transmisión alrededor del siguiente conjunto de rodillos de tal manera que todos los rodillos mayores giren a derechas, en el sentido de las agujas del reloj, y todos los rodillos pequeños giren a izquierdas, en el sentido contrario a las agujas del reloj. La correa no debe pasar sobre sí misma.

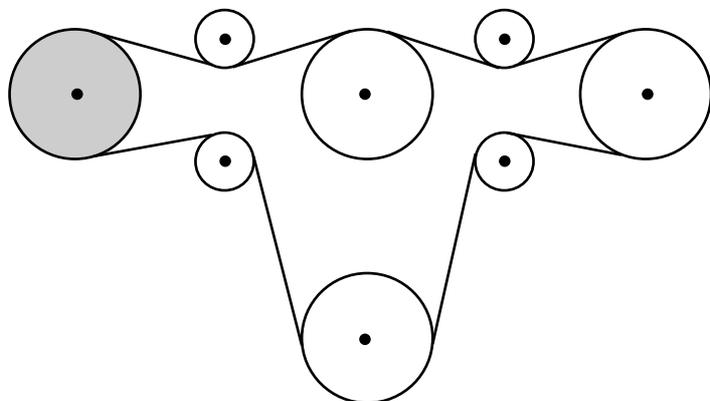


Criterios de corrección y comentarios sobre el ejemplo 5.3

Máxima puntuación

Código 1: Respuestas conforme al siguiente ejemplo.

Nota: Se debe puntuar con el Código 1 aunque en el dibujo la correa no toque las ruedas.



Ninguna puntuación

Código 0: Otras respuestas.

Tipo de pregunta: Pregunta de respuesta construida abierta

Tipo de problema: Análisis y diseño de sistemas

Situación: Vida personal/Trabajo y ocio