CURVAS Y ROZAMIENTO

Fuerza radial y coeficiente de rozamiento estático



OBSERVA
Un automóvil cambia de dirección al recorrer una pista circular.

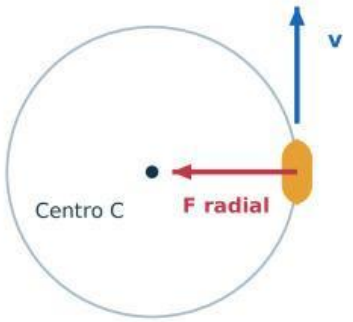
El agarre entre las ruedas y el suelo permite girar.

Foto: © Bridgestone Corporation · Pista de pruebas de neumáticos (2020).

Imagen de contexto; los datos siguientes son hipotéticos.

01 EJEMPLO RESUELTO

Un carrito de 0,8 kg gira sin derrapar en una curva horizontal de 2 m de radio, con rapidez constante de 3 m/s. Calcula la fuerza radial y el coeficiente mínimo de rozamiento estático necesario. Usa g = 9,8 m/s².



Vista superior

Paso 1 · Fuerza radial

F radial = m · v² / r

= 0,8 · 3² / 2 = 3,6 N

Paso 2 · Fuerza normal

N = m · g

= 0,8 · 9,8 = 7,84 N

Paso 3 · Coeficiente mínimo de rozamiento estático

El rozamiento requerido es F radial. Como F rozamiento ≤ μs · N:

μs mín. = F radial / N = 3,6 / 7,84 ≈ 0,46 (sin unidad).

Resultado: 3,6 N hacia el centro y μs mínimo ≈ 0,46.

El coeficiente real debe ser igual o mayor que este valor.

RECUERDA · En una curva horizontal, N = m · g. La fuerza radial cambia la dirección de la velocidad, aunque la rapidez sea constante.
El rozamiento estático no siempre alcanza su valor máximo μs · N.

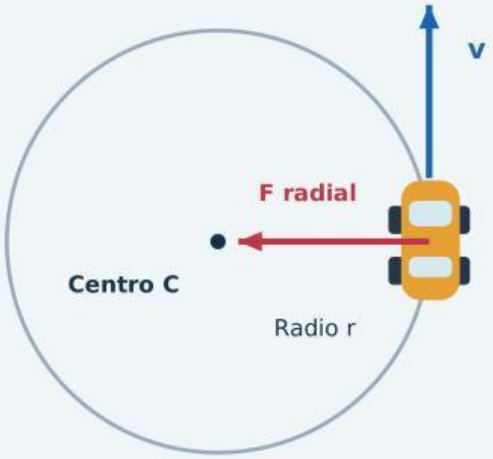
LIVEWORKSHEETS

COMPRENDE CON ILUSTRACIONES

02 GUÍA VISUAL DE LAS FUERZAS

Observa el mismo movimiento desde dos puntos de vista.

1. Vista superior: el automóvil cambia de dirección



VELOCIDAD

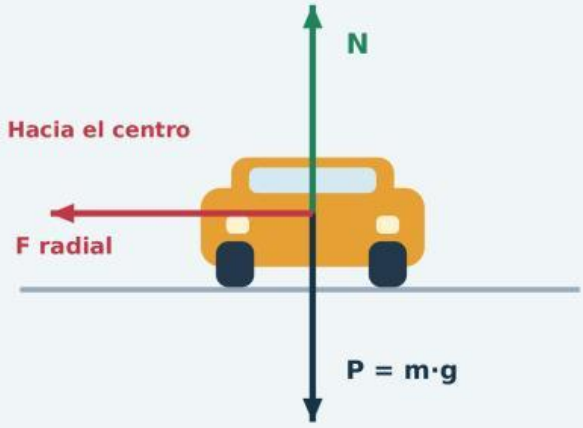
Tangente a la trayectoria.
Indica hacia dónde avanza
el automóvil en ese instante.

FUERZA RADIAL

Apunta hacia el centro.
Cambia la dirección
de la velocidad.

El rozamiento estático proporciona la fuerza radial; no se suma otra fuerza.

2. Vista frontal: el peso y la normal se equilibran



N: fuerza normal del suelo.

P: peso del automóvil.

N y P tienen igual magnitud
y sentidos opuestos.

El rozamiento actúa
horizontalmente hacia
el centro de la curva.

En horizontal: N = P = m·g. La fuerza neta vertical es cero.

EL COEFICIENTE NO ES UNA FUERZA

μs mín. = F radial / N. Es un número sin unidad.

El coeficiente real debe ser igual o mayor para no derrapar.

LIVEWORKSHEETS

PLANTILLA DE CÁLCULO

03 COMPLETA PASO A PASO

Nombre: _____ Curso: _____

Un carrito de 0,5 kg toma una curva horizontal de radio 1 m a 2 m/s, con rapidez constante y sin derrapar. Completa cada espacio.

DATOS DEL EJERCICIO

m = _____ kg v = _____ m/s r = _____ m g = 9,8 m/s²

1. FUERZA RADIAL

Fórmula: $F_{radial} = m \cdot v^2 / r$

Primero: v^2 = (_____ m/s)² = _____ m²/s²

Sustituye: F_{radial} = (_____ kg · _____ m²/s²) / _____ m

Resultado: F_{radial} = _____ N

Dirección y sentido: _____

2. FUERZA NORMAL

Fórmula: $N = m \cdot g$ (curva horizontal)

Sustituye: N = _____ kg · 9,8 m/s²

Resultado: N = _____ N

3. COEFICIENTE MÍNIMO DE ROZAMIENTO ESTÁTICO

Fórmula: $\mu_{s\,mín.} = F_{radial} / N = v^2 / (r \cdot g)$

Sustituye: $\mu_{s\,mín.}$ = _____ N / _____ N

Resultado: $\mu_{s\,mín.} \approx$ _____ (sin unidad)

Redondea el resultado a dos decimales.

Para no derrapar, el coeficiente real debe ser ≥ _____.

Comprueba: ☐ elevé v al cuadrado ☐ incluí unidades ☐ indiqué la dirección

Recuerda: calculaste el mínimo necesario; el coeficiente real puede ser mayor.

LIVEWORKSHEETS