FICHA A2-P02

El camión en la curva

TEMA / TOPIC	TIPO	DIFICULTAD	PUNTOS	TIEMPO MÁX.
A.2 Fuerzas y momento	Principal	●●● (3 / 3)	5 pts · –	14 min

MATERIAL NECESARIO

Cuadernillo de datos: no hace falta para este problema — la fórmula de fuerza centrípeta y de fricción debes manejarlas ya.

PRERREQUISITOS

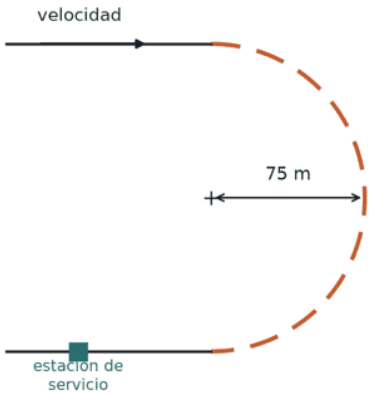
- En un movimiento circular, la fuerza neta apunta siempre hacia el centro (fuerza centrípeta)
- La fricción estática máxima es $F_f = \mu_s \cdot F_N$
- En una superficie horizontal, la fuerza normal $F_N = mg$
- Aceleración centrípeta: $a = v^2 / r$

TIEMPO DE REFERENCIA

Media de la clase ≈ 7 min. Es una referencia para situarte, no un cronómetro — resolver rápido con el resultado mal no vale nada.

ENUNCIADO

Un camión entra en una carretera horizontal semicircular cuyo radio es de 75 m. El coeficiente de rozamiento estático entre la carretera y los neumáticos es de 0,60.



a) Explique qué fuerza proporciona la fuerza centrípeta necesaria para que el camión tome la curva. [1]

b) Calcule la rapidez máxima a la que el camión puede tomar la curva sin derrapar. [2]

c) Calcule la aceleración centrípeta del camión cuando circula a esa rapidez máxima. [2]

FICHA A2-P02

El camión en la curva

PISTAS PROGRESIVAS

1 General — en toda curva horizontal sin peralte, la única fuerza disponible que puede apuntar hacia el centro de la curva es la fricción entre los neumáticos y el asfalto.

2 Apartado a) — piensa qué fuerzas actúan sobre el camión en contacto con la carretera: peso, normal, y una tercera. ¿Cuál de ellas puede apuntar horizontalmente, hacia el centro?

3 Apartado b) — en el límite de no derrapar, la fricción estática está en su valor máximo: $F_f = \mu_s \cdot F_N$. Y esa fricción máxima es, precisamente, la fuerza centrípeta máxima disponible.

4 Apartado b), plantea la igualdad — $\mu_s \cdot mg = m \cdot v^2/r$. Fíjate en que la masa se cancela a ambos lados.

5 Apartado b), despeja — $v = \sqrt{(\mu_s \cdot g \cdot r)}$.

6 Apartado b), cifras — con $\mu_s = 0.60$, $g \approx 9.81$ m s^{-2} y $r = 75$ m, deberías obtener una rapidez máxima de unos 21 m s^{-1}.

7 Apartado c) — una vez tengas la rapidez máxima del apartado anterior, la aceleración centrípeta se calcula directamente con $a = v^2/r$.

8 Apartado c), cifras — deberías obtener un valor de unos 5.9 m s^{-2} (fíjate: es el mismo valor que $\mu_s \cdot g$ — tiene sentido, porque en el límite del derrape toda la fricción se convierte en aceleración centrípeta).

TEORÍA BÁSICA

- Fuerza centrípeta: $F_c = m \cdot v^2/r$, siempre dirigida hacia el centro de la curva. — En el Cuadernillo, p. 6 (Tema A.2), como $a = v^2/r$.
- Fricción estática máxima: $F_f = \mu_s \cdot F_N$. — En el Cuadernillo, p. 6 (Tema A.2).
- En una carretera horizontal, la fuerza normal sobre el vehículo es $F_N = mg$ (equilibrio vertical). — Consecuencia de $F = ma$ con aceleración vertical nula, no es una fórmula aparte del cuadernillo.
- En el límite de no derrapar, toda la fricción disponible se usa como fuerza centrípeta: $\mu_s \cdot mg = m \cdot v^2/r$.

REFUERZO

LIBRO Oxford Physics 2023 — Topic A.2 Forces and momentum, movimiento circular y fricción.

CUADERNILLO Cuadernillo de datos de Física — Tema A.2, p. 6 (fuerza centrípeta, fricción).

VÍDEO Pendiente — IB Wave no tiene vídeo específico de circular+fricción combinados; buscar más adelante.

SOLUCIÓN RAZONADA

a) La fricción estática entre los neumáticos y la carretera es la única fuerza horizontal disponible que puede apuntar hacia el centro de la curva — es ella la que proporciona la fuerza centrípeta.

b) En el límite de no derrapar: $\mu_s \cdot mg = m \cdot v^2/r \rightarrow v = \sqrt{(\mu_s \cdot g \cdot r)} = \sqrt{(0.60 \times 9.81 \times 75)} = \sqrt{441.45} \approx 21.0$ m s^{-1}.

c) $a = v^2/r = (21.0)^2 / 75 \approx 441 / 75 \approx 5.9$ m s^{-2} (equivale a $\mu_s \cdot g$, como cabía esperar en el límite del derrape).

RESUMEN — CON TUS PROPIAS PALABRAS

La idea clave de este problema era:

La relación o fórmula que usé:

Si me vuelvo a atascar en un problema parecido, lo primero que miro es:

REGISTRO DE INTENTOS

Fecha	H. inicio	H. fin	Resultado	Pistas	Unid. OK	Orden mag. OK	¿Repetir?

ESPACIO DE TRABAJO ADICIONAL