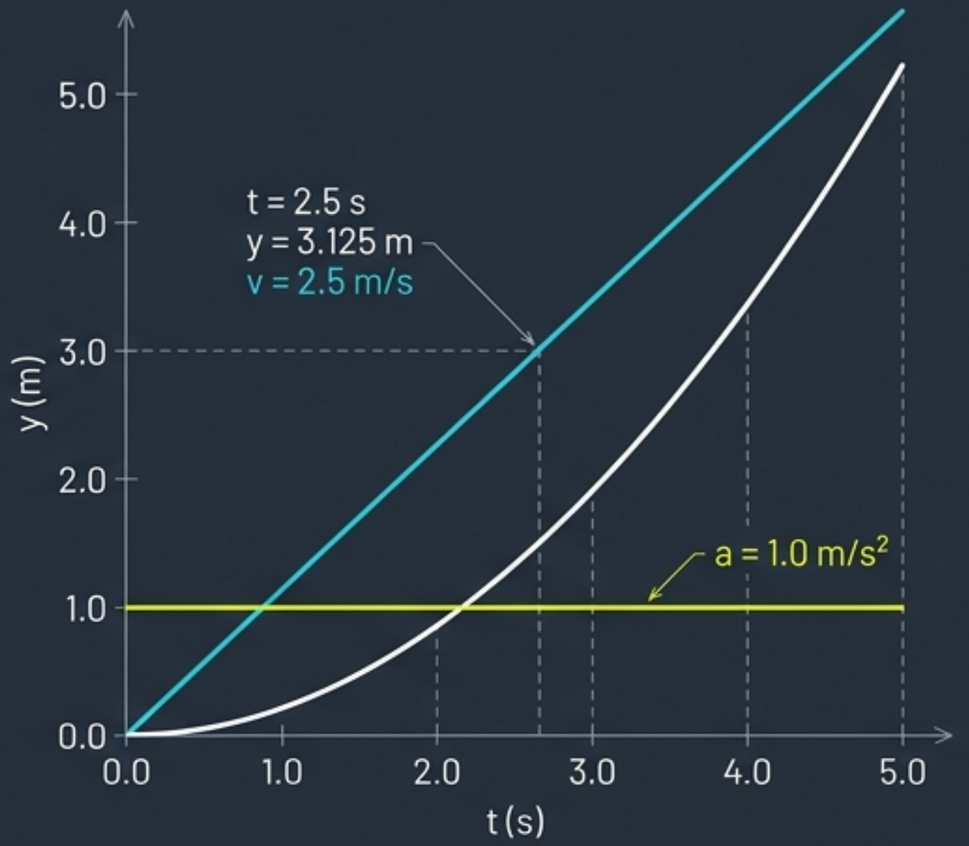
[SYSTEM STATUS: ONLINE]
/ [MODULE: KINEMATICS]

Dominando la Cinemática

El manual definitivo de MRUA y Caída Libre. Fórmulas, gráficas y resolución de problemas paso a paso.



Gemini Notebook

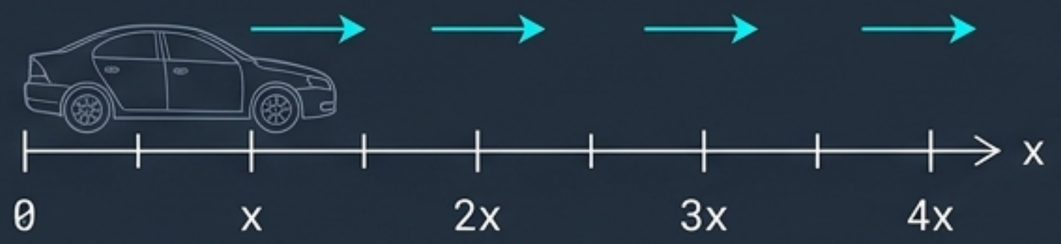
El Tablero de Control: MRU vs. MRUA

Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU)

Velocidad: Constante (v = constante)

Aceleración: Cero (a = 0)

Distancia: Crece de forma lineal

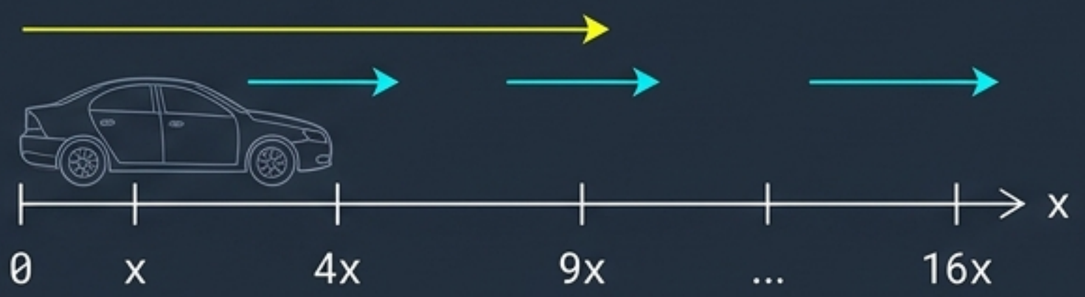


Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA)

Velocidad: Variable (Aumenta o disminuye)

Aceleración: Constante (a ≠ 0)

Distancia: Crece de forma exponencial (parábola)



Gemini Notebook

Las 3 Ecuaciones Maestras del MRUA

Aprende estas tres y podrás deducir cualquier escenario físico.

Posición

$$x = x_0 + v_0 t + 1/2 a t^2$$

Define la distancia recorrida en el tiempo.

Velocidad

$$v_f = v_0 + at$$

Define cómo cambia la velocidad bajo aceleración.

Independiente del Tiempo

$$v_f^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)$$

Útil cuando no se conoce el tiempo del recorrido.

Gemini Notebook

El Árbol de Decisión de Fórmulas

¿Cómo saber qué ecuación usar? La regla de oro: Busca la fórmula que tenga solo UNA incógnita.

Start Point Box

Analiza los datos del problema.

¿No tienes Distancia (x)?

Usa: $v_f = v_0 + at$

¿No tienes Tiempo (t)?

Usa: $v_f^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)$

¿No tienes Velocidad Final (v_f)?

Usa: $x = x_0 + v_0t + 1/2at^2$

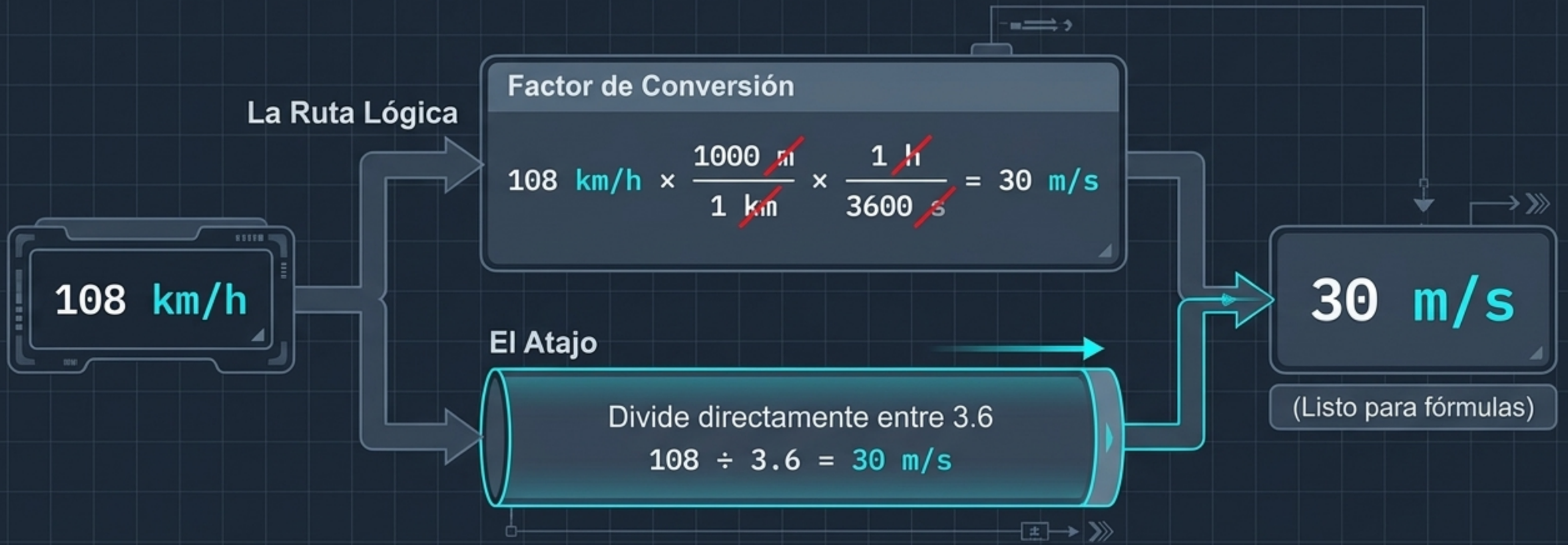
Pro-Tip Callout

⚠ Si el problema dice 'parte del reposo', tu velocidad inicial (v_0) es 0.
Si no menciona posición inicial, asume $x_0 = 0$.

Gemini Notebook

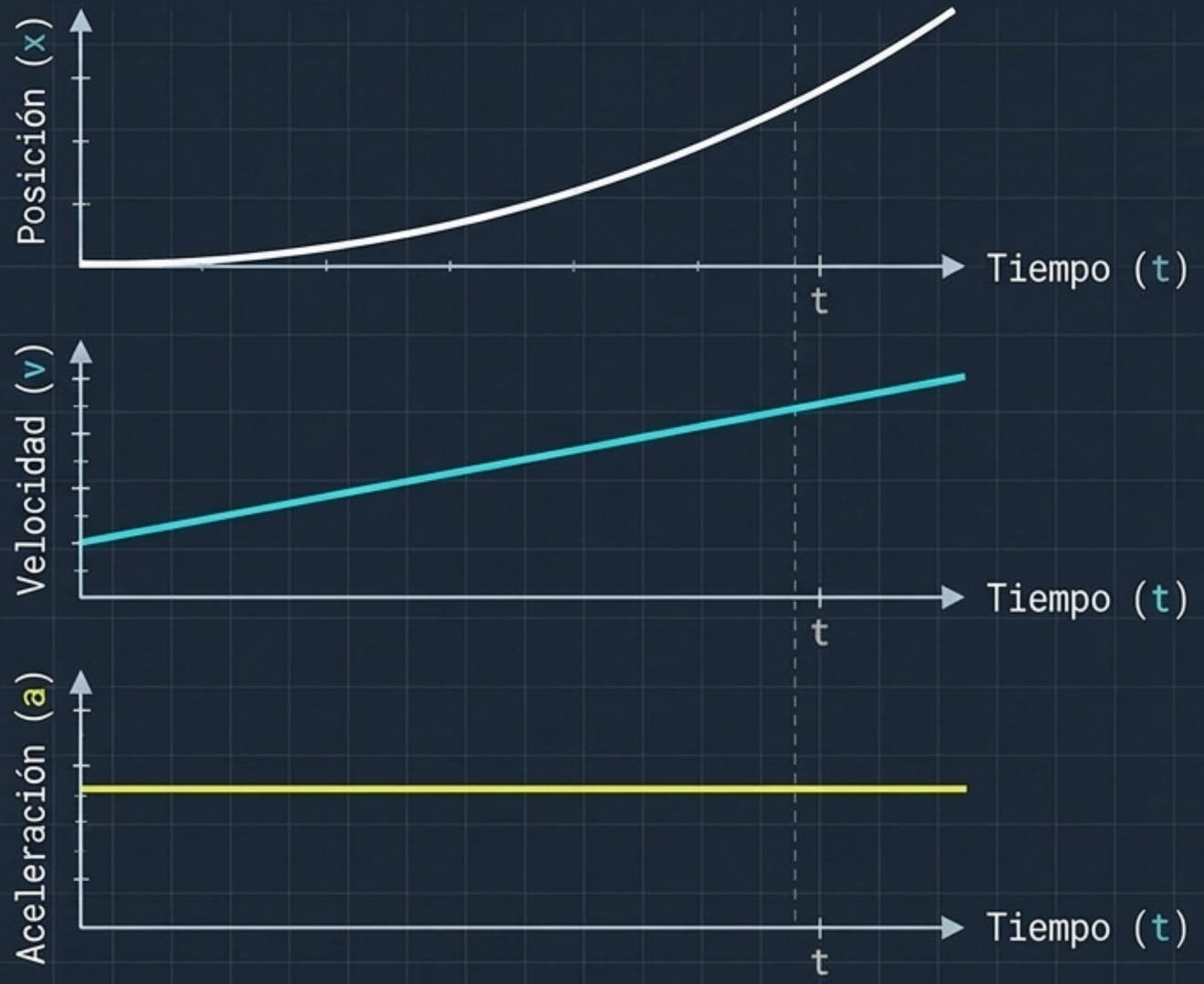
El Motor de Conversión de Unidades

El Sistema Internacional (SI) exige Metros y Segundos.



Gemini Notebook

La Trinidad Gráfica del MRUA



Una parábola. El espacio recorrido crece exponencialmente.

Línea recta con pendiente. La velocidad sube de forma uniforme.

Línea horizontal plana. La aceleración es constante (ej. 3 m/s^2).

Gemini Notebook



Caso de Estudio 1: Aceleración Positiva

Datos Extraídos

$v_0 = 0$ (Parte del reposo)

$v_f = 108$ km/h -> 30 m/s

$t = 10s$

Incógnitas: $a = ?$, $x = ?$

Paso 1: Hallar Aceleración

Fórmula: $a = (v_f - v_0) / t$

Cálculo: $a = (30 - 0) / 10$

Resultado: $a = 3$ m/s^2

Paso 2: Hallar Distancia

Fórmula simplificada: $x = 1/2at^2$

Cálculo: $x = 1/2(3)(10)^2$ -> $1/2(3)(100)$

Resultado: $x = 150$ m

Gemini Notebook

Caso de Estudio 2: Frenado (Aceleración Negativa)



> ⚠ **Alerta:** "Frena completamente" significa que $v_f = 0$.

Datos

$v_0 = 180$ km/h -> 50 m/s (usando ÷ 3.6)

$v_f = 0$

$t = 20s$

Ejecución

Paso 1: Aceleración de Frenado

$a = (0 - 50) / 20 = -2.5$ m/s^2

El signo negativo indica que la aceleración se opone al movimiento.

Paso 2: Distancia de Frenado

$x = v_0t + 1/2at^2$

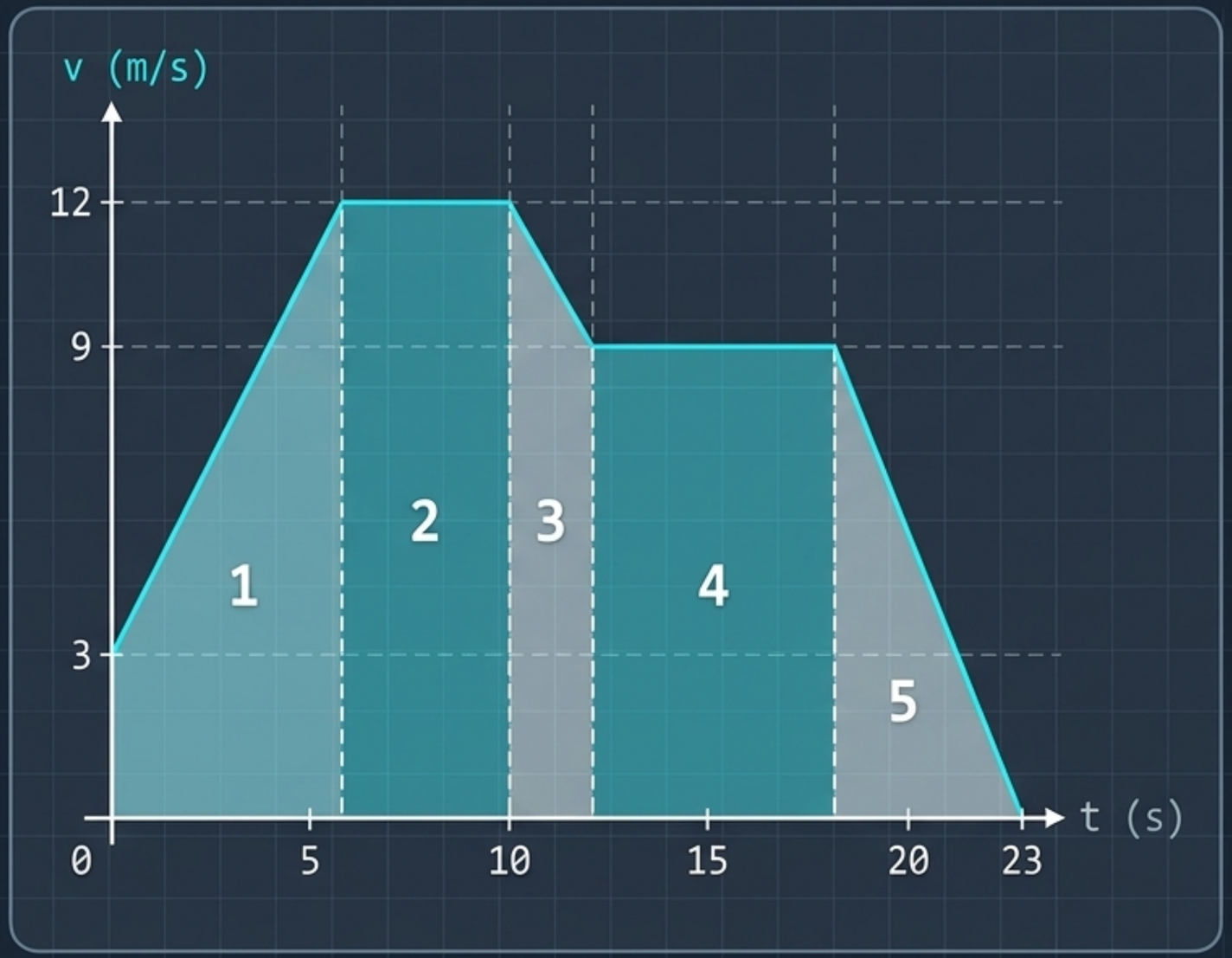
$x = (50)(20) + 1/2(-2.5)(20)^2$

$x = 1000 - 500 = \mathbf{500}$ m 500 m hasta detenerse.

Gemini Notebook

Geometría del Movimiento: Área = Distancia

En una gráfica de Velocidad vs. Tiempo, el área bajo la curva es igual al desplazamiento total.



Desglose de Áreas

- Área 1 (Trapecio): (3+12)/2 × 6 = **45m**
- Área 2 (Rectángulo): 4 × 12 = **48m**
- Área 3 (Trapecio): (12+9)/2 × 2 = **21m**
- Área 4 (Rectángulo): 6 × 9 = **54m**
- Área 5 (Triángulo): (5 × 9)/2 = **22.5m**

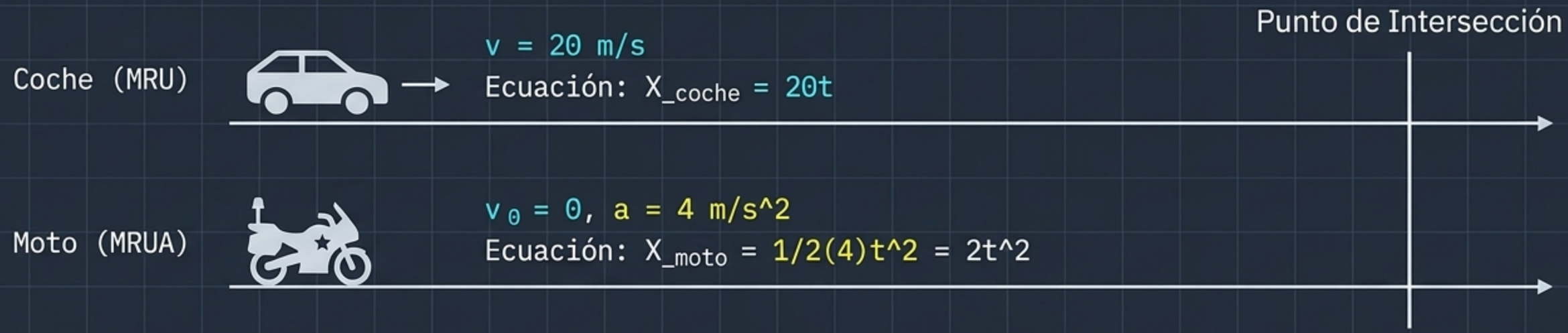
Conclusión: Desplazamiento Total

Distancia Total Recorrida =
45 + 48 + 21 + 54 + 22.5

= 190.5 m

Gemini Notebook

Movimiento Combinado: La Intersección



La Estrategia

Igualar las posiciones para hallar el tiempo de encuentro ($X_{coche} = X_{moto}$).

Cálculo Matemático

$20t = 2t^2$

$10 = t$ -> Se encuentran a los 10 segundos.

Resultados Finales

Distancia recorrida = $20(10) = 200$ m

Velocidad final de la moto = $4(10) = 40$ m/s

Gemini Notebook

La Mutación: De MRUA a Caída Libre

No memorices fórmulas nuevas. Solo adapta las que ya conoces al eje vertical.

$$x = x_0 + \cancel{v_0}t + \frac{1}{2}at^2$$

y (M3)

$-g$ (M2)

$$v_f = \cancel{v_0} + at$$

$-g$ (M3)

$$v_f^2 = \cancel{v_0^2} + 2a(x - x_0)$$

y_0

Condición 1:

Se deja caer -> v_0 = 0 (Parte del reposo).

Condición 2:

Gravedad –> **a = -g** (Fuerza hacia abajo de 9.8 m/s^2).

Condición 3:

Eje Vertical –> **x** se vuelve **y**.

Gemini Notebook

Las Nuevas Fórmulas de Caída Libre

$g = 9.8\ \mathrm{m/s^2}$

Posición Vertical

$$y = y_0 - 1/2gt^2$$

Útil para calcular alturas o tiempo de caída.

Velocidad en Caída

$$v_f = -gt$$

La velocidad aumenta 9.8 m/s cada segundo hacia abajo.

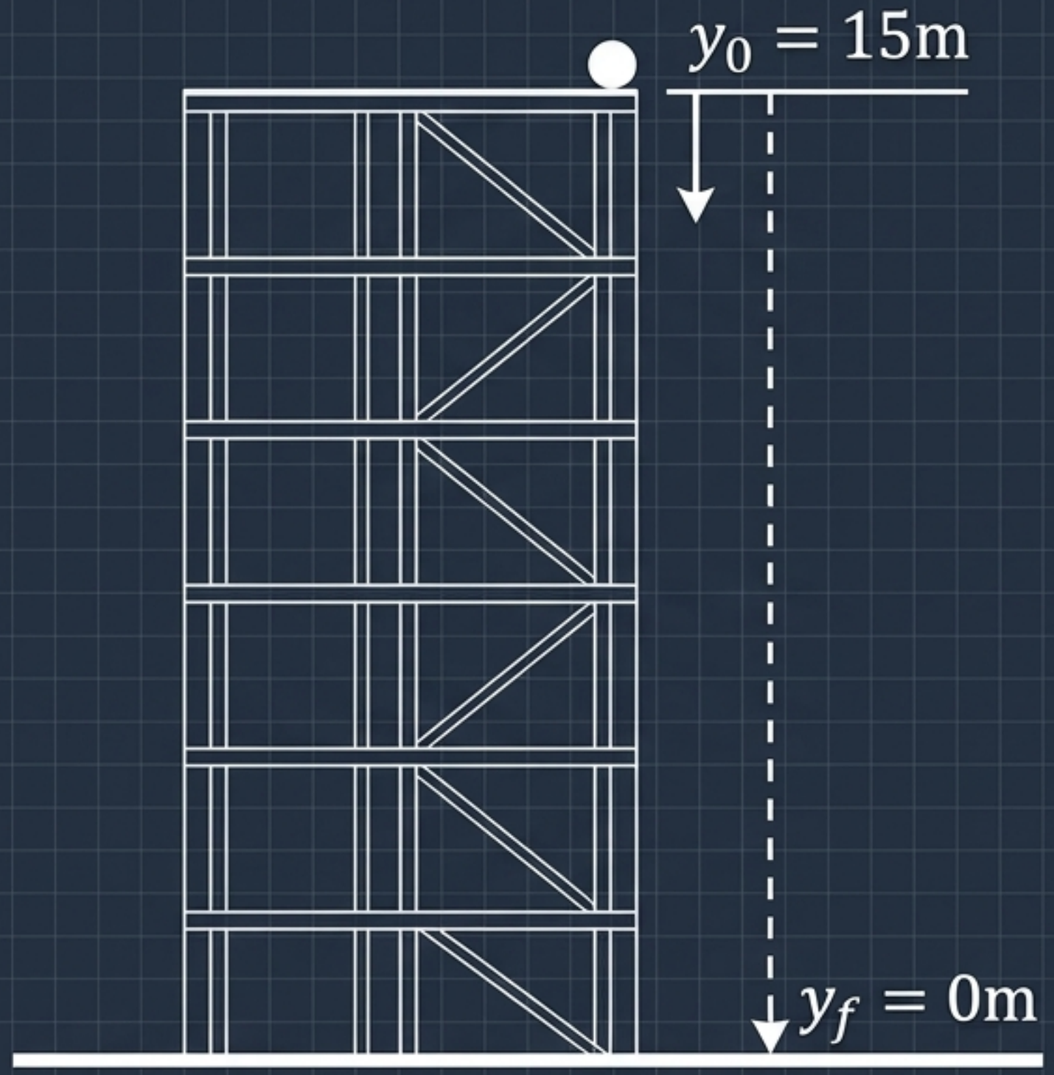
Independiente del Tiempo

$$v_f{}^2 = -2g(y - y_0)$$

Útil cuando conoces la altura, pero no el tiempo.

Gemini Notebook

Caso de Estudio 3: Caída Libre



A. ¿Cuánto tiempo tarda en llegar al suelo?

$$0 = 15 - 1/2(9.8)t^2$$

$$0 = 15 - 4.9t^2$$

$$4.9t^2 = 15 \rightarrow t^2 = 3.06$$

$$t = 1.75 \text{ segundos}$$

B. ¿Velocidad al tocar el suelo?

$$v_f = -(9.8)(1.75)$$

$$v_f = -17.15 \text{ m/s}$$

El signo negativo indica correctamente que el vector de velocidad apunta hacia el suelo.

Gemini Notebook

Preguntas Trampa: Desmintiendo Mitos del Examen

Distancia

❌

Mito: En MRUA, el cuerpo recorre espacios iguales en tiempos iguales.

✅

Realidad: FALSO. Eso es exclusivo del MRU. En MRUA, la distancia (x, y, y) recorre en cada segundo es cada vez mayor (o menor si frena).

Gráficas

❌

Mito: La gráfica de posición (x, y) vs. tiempo (t, t) en MRU es una parábola.

✅

Realidad: FALSO. Es una línea recta. La parábola le pertenece únicamente al MRUA.

Ecuaciones de Itinerario

Análisis: Si ves una ecuación como

$$R = 5.4 + 3.5t.$$

¿Es MRUA?

✅

Realidad: NO. Como no existe la variable de tiempo al cuadrado (t^2), la aceleración (a) es 0. Se trata de un MRU puro donde $v = 3.5\ \mathrm{m/s}$.

Gemini Notebook

Hoja de Referencia Definitiva (Cheat Sheet)

Ecuaciones

MRUA

$x = x_0 + v_0t + 1/2at^2$

$v_f = v_0 + at$

$v_f^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)$

Caída Libre

$y = y_0 - 1/2gt^2$

$v_f = -gt$

$v_f^2 = -2g(y - y_0)$

Reglas Clave

- Conversión rápida: km/h ÷ 3.6 = m/s
- "Parte del reposo" -> $v_0 = 0$
- "Frena completamente" -> $v_f = 0$
- Gravedad $g = 9.8\ m/s^2$

Perfiles Gráficos



Posición = Parábola



Velocidad = Inclinada



Aceleración = Plana

Fin de la transmisión del módulo. Listo para el examen.

Gemini Notebook