Una función obtenida a partir de resolver una ecuación diferencial es su solución, cuando esta función y sus derivadas sustituidas en la ecuación diferencial original la convierten en una identidad matemática

Una solución será de carácter general si contiene tantas constantes arbitrarias como el orden de la ecuación diferencial ordinaria original. Siempre la solución general de una ecuación diferencial ordinaria será única.

Una ecuación diferencial ordinaria tendrá siempre un número infinito de soluciones particulares.

Caída libre

$$\frac{d^2y}{dt^2} = -g \Rightarrow a(t)$$

Ecuación Diferencial ordinaria
orden 2, Lineal, No homogenea, coeficientes constantes

Resolver con el cálculo diferencial integral

$$\int d\left(\frac{dy}{dt}\right) = \int -g\,dt$$

$$\frac{dy}{dt} + c_1 = -g[t + c_2]$$

$$\frac{dy}{dt} = -gt + [-gc_2 - c_1]$$

$$\frac{dy}{dt} = -gt + c_{10}$$

$$dy = (-gt + c_{10})dt$$

$$dy = -gt\,dt + c_{10}\,dt$$

$$\int dy = -g\int t\,dt + c_{10}\int dt$$

$$y + c_3 = -g\left(\frac{t^2}{2} + c_4\right) + c_{10}t + c_5$$

$$y = -\frac{g}{2}t^2 + c_{10}t + [-gc_4 + c_5 - c_3]$$

$$\boxed{y = -\frac{g}{2}t^2 + c_{10}t + c_{20}}$$

Solución general

$$\boxed{\frac{d^2y}{dt^2} = -g}$$

orden = 2

$\frac{d}{dt}$: $\frac{dy}{dt} = -gt + c_{10} + (0)$

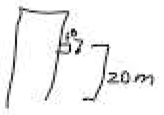
$\frac{d}{dt}$: $\frac{d^2y}{dt^2} = -g + (0)$

$[-g] = -g$

$-g + g = 0$

$\boxed{0 = 0}$

solución general $y = -\frac{g}{2}t^2 + c_{10}t + c_{20} \Rightarrow \frac{dy}{dt} = -gt + c_{10}$



¿qué velocidad llevará el objeto al chocar con el suelo?

$y_0 = 20$ m

$\left.\frac{dy}{dt}\right|_{t=0} = 0$

$0 = -9.81(0) + c_{10} \longrightarrow \boxed{c_{10} = 0}$

$20 = -9.81(0)^2 + (0)(0) + c_{20}$

$\boxed{c_{20} = 20}$

Solución particular $\boxed{y(t) = -\frac{g}{2}t^2 + 20}$

$\frac{dy}{dt}$? $t =$ suelo

$y = 0$

$$0 = -\frac{9.81}{2}t^2 + 20$$

$$-20 = -\frac{9.81}{2}t^2$$

$$\frac{-40}{-9.81} = t^2$$

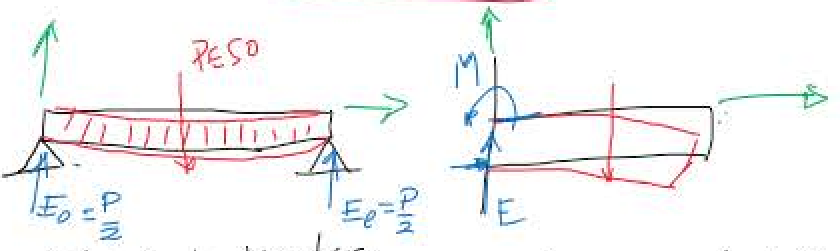
$$t^2 = 4.07747$$

$$t = \pm 2.01928$$

$$\frac{dy}{dt} = -gt \rightarrow \boxed{\frac{d^2y}{dt^2} = -g}$$

Velocidad choque $\Rightarrow \left.\frac{dy}{dt}\right|_{t=2.01928} = -9.81(2.01928)$

$$\boxed{\text{Velocidad choque} = -19.8 \text{ m/s}}$$



condiciones de frontera

$y(0) = 0$ $\quad y(\ell) = 0$

$y''(0) = \frac{P}{2}$ $\quad y''(\ell) = \frac{P}{2}$

condiciones iniciales

$y(0) = 0$

$y'(0) = 0$

$y''(0) = E$

$y'''(0) = M$

$$\boxed{\frac{d^4y}{dt^4} = 0}$$

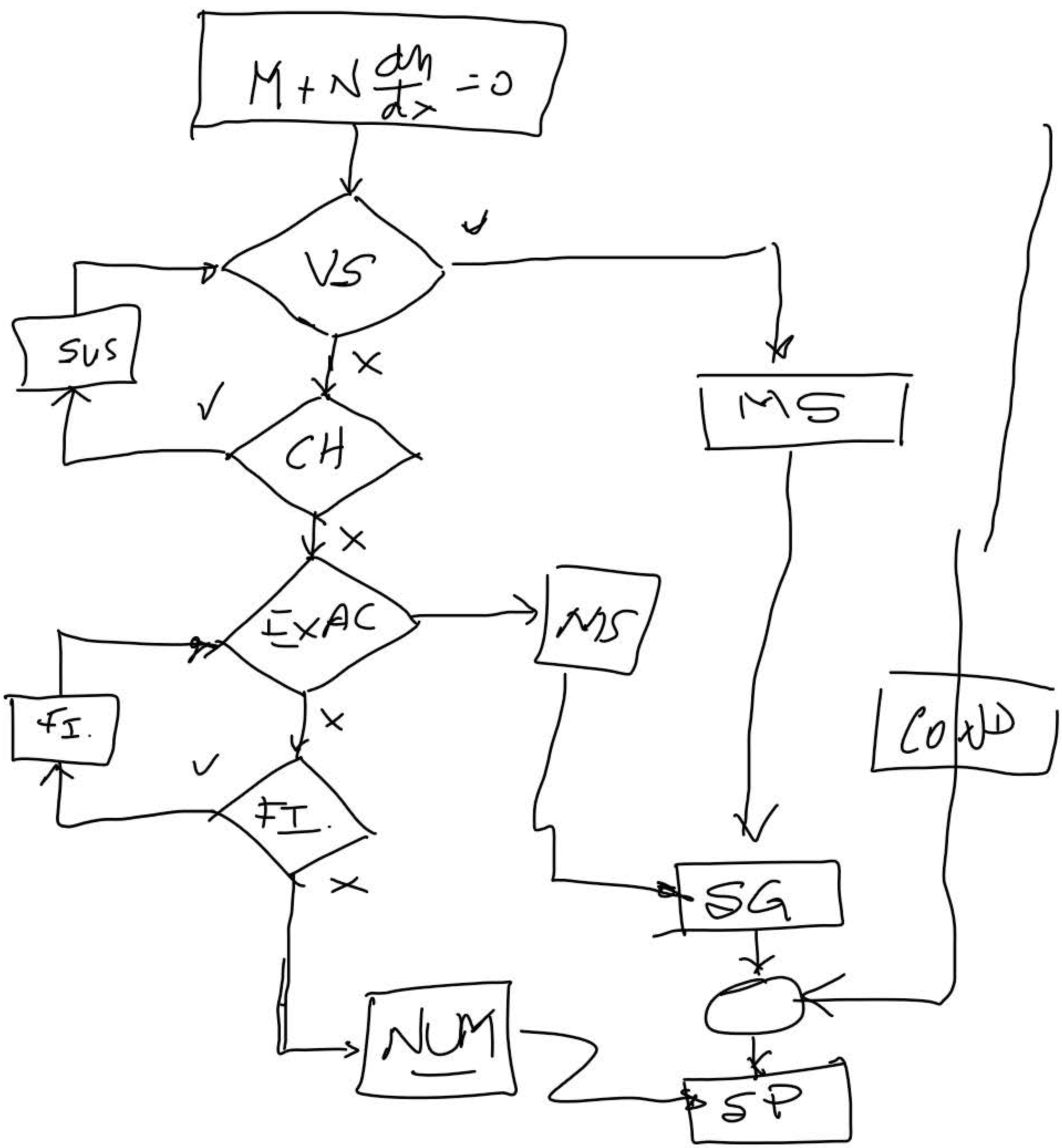
IDOL(4) CCH

TEMA 1 = ECUACIÓN DIFERENCIAL ORDINARIA

PRIMER ORDEN. (LINEALES / NO LINEALES)

Lineal → $a_0(x)\frac{dy}{dx} + a_1(x)y = Q(x)$

NO LINEAL → $M(x,y) + N(x,y)\frac{dy}{dx} = 0$



> *restart*

>

Vamos a resolver la ecuación diferencial ordinaria que representa la caida libre en Física

> $Ecuacion := diff(y(t), t\$2) =- g$

$$Ecuacion := \frac{d^2}{dt^2}\, y(t) = -g \tag{1}$$

> $SolucionGeneral := dsolve(Ecuacion)$

$$SolucionGeneral := y(t) = -\frac{1}{2}\, g\, t^2 + \_C1\, t + \_C2 \tag{2}$$

> $DerivSol := diff(SolucionGeneral, t)$

$$DerivSol := \frac{d}{dt}\, y(t) = -g\, t + \_C1 \tag{3}$$

> $DerivSegSol := diff(DerivSol, t)$

$$DerivSegSol := \frac{d^2}{dt^2}\, y(t) = -g \tag{4}$$

>

> $Comprobacion := eval(subs(y(t) = rhs(SolucionGeneral), lhs(Ecuacion) - rhs(Ecuacion) = 0))$

$$Comprobacion := 0 = 0 \tag{5}$$

> $Ecuacion$

$$\frac{d^2}{dt^2}\, y(t) = -g \tag{6}$$

> $SolucionGeneral$

$$y(t) = -\frac{1}{2}\, g\, t^2 + \_C1\, t + \_C2 \tag{7}$$

> $Condiciones := y(0) = 20, \mathrm{D}(y)(0) = 0$

$$Condiciones := y(0) = 20, \mathrm{D}(y)(0) = 0 \tag{8}$$

> $SolPart := dsolve(\{Ecuacion, Condiciones\}, y(t))$

$$SolPart := y(t) = -\frac{1}{2}\, g\, t^2 + 20 \tag{9}$$

>

>