

### PROBLEMA 1

$$S = (3t^3 - 4t^2 + 4) \text{ m} \Rightarrow v = \frac{ds}{dt} = (9t^2 - 8t) \text{ m/s}$$

EN COORD. INTRINSECAS  $\vec{a} = \frac{dv}{dt} \hat{e}_t + \frac{v^2}{\rho} \hat{e}_n$

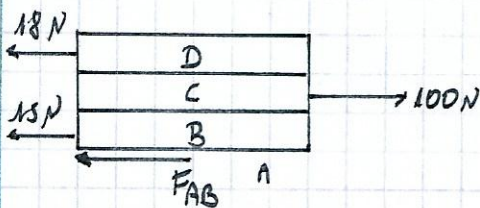
$$\frac{dv}{dt} = \frac{d(9t^2 - 8t)}{dt} = (18t - 8) \text{ m/s}^2$$

$$\therefore \vec{a} = (18t - 8) \hat{e}_t + \frac{(9t^2 - 8t)^2}{2S} \hat{e}_n$$

EN  $t=2$   $\vec{a} = 28 \hat{e}_t + 16 \hat{e}_n \Rightarrow a = \sqrt{28^2 + 16^2}$

$\therefore \boxed{a = 32,25 \text{ m/s}^2}$

### PROBLEMA 2



CONVENCIÓN:  $F_{AB}$  = FUERZA DE ROZAMIENTO ENTRE A Y B

IDEM PARA LAS DEMÁS

SUPONGO QUE B NO DESLIZA SOBRE EL PISO  $\Rightarrow$

$$100 - 18 - 15 - F_{AB} = 0 \Rightarrow F_{AB} = 67 \text{ N}$$

LA FUERZA ESTÁTICA DE ROZAMIENTO MÁXIMA ES

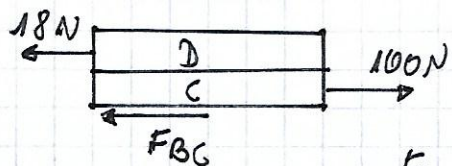
$$F_{AB, \text{MAX}} = \mu_e N = 0,3 (m_A + m_B + m_C) g = 88,2 \text{ N} > 67 \text{ N}$$

$\therefore$  B NO DESLIZA  $\Rightarrow \boxed{a_B = 0}$

SUPONGO QUE C NO DESLIZA SOBRE B

38/10



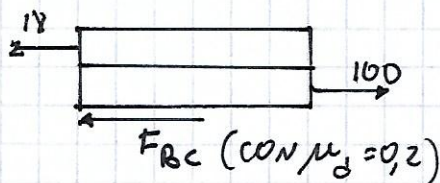


$$100 - 18 - F_{BC} = 0 \Rightarrow F_{BC} = 82 \text{ N}$$

$$F_{BC \text{ MAX}} = \mu_e N = 0,3 (m_c + m_D) g = 58,8 < 82 \text{ N}$$

∴ C DESLIZA SOBRE B.

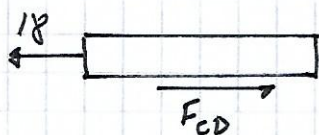
SUPONGO QUE D NO DESLIZA SOBRE C



$$100 - 18 - 0,2 (m_c + m_D) g = (m_c + m_D) a$$

$$\text{REEMPLAZANDO VALORES} \rightarrow a = 2,14 \text{ m/s}^2$$

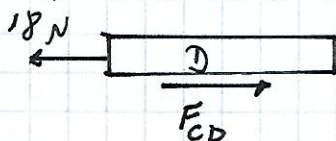
CHEQUEO SI "D" REALMENTE NO DESLIZA SOBRE B



$$F_{CD} - 18 = m_D a, 2,14 \text{ m/s}^2 \Rightarrow F_{CD} = 39,4 \text{ N}$$

$$F_{CD \text{ MAX}} = \mu N = 0,3 \times m_D g = 29,4 < 39,4 \text{ ∴ D DESLIZA SOBRE C.}$$

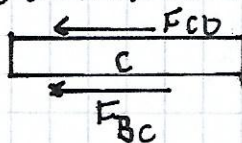
MOVIMIENTO DE D



$$F_{CD} - 18 = m_D a_D \Rightarrow 0,2 m_D g - 18 = m_D a_D$$

$$19,62 - 18 = 10 a_D \Rightarrow a_D = 0,16 \text{ m/s}^2$$

MOVIMIENTO DE C.



$$100 - F_{CD} - F_{BC} = m_c a_c$$

$$100 - 19,62 - 39,24 = 10 a_c \Rightarrow a_c = 4,11 \text{ m/s}^2$$

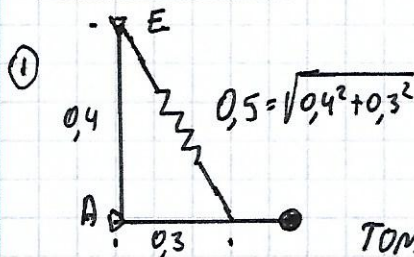
**NOTA** : EN ALGUNOS EXÁMENES SE OBTUVIERON RESULTADOS IGUALES A LOS QUE SE VEN ARRIBA. NO OBSTANTE EL PROBLEMA FUE CONSIDERADO INCORRECTO PORQUE SE UTILIZÓ LA RELACIÓN  $F_{\text{FR}} = \mu N$  EN TODOS LOS CASOS, SIN PROBAR PREVIAMENTE SI LOS BLOQUES DESLIZAN ENTRE SÍ O NO, LO CUAL ES UN ERROR CONCEPTUAL.

Exito



### PROBLEMA 3

SÓLO FUERZAS CONSERVATIVAS  $\Rightarrow \Delta E = 0$

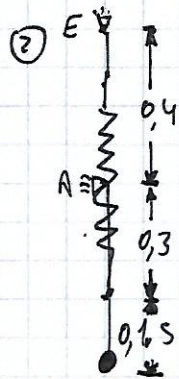


$$F_{el} = k \Delta x \Rightarrow \Delta x_{\text{INIC.}} = \frac{F_{el}}{k} = \frac{100 \text{ N}}{500 \text{ N/m}} \Rightarrow \Delta x_{\text{INIC}} = 0,2 \text{ m}$$

°° LONG. PROPIA DEL RESORTE ( $L_0$ ) =  $0,5 - 0,2 = 0,3 \text{ m}$

TOMO  $E_{\text{pot GRV}} = 0$  A LA ALTURA DEL PUNTO "A"

°°  $E_x = \frac{1}{2} k \Delta x_{\text{INIC}}^2 = \frac{1}{2} 500 \cdot 0,2^2$



$$E_f = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} k (0,7 - 0,3)^2 - m g 0,45$$

°°  $E_x = E_f \Rightarrow \frac{1}{2} 500 \cdot 0,2^2 = \frac{1}{2} 10 v^2 + \frac{1}{2} 500 \cdot 0,4^2 - 10 \cdot 9,8 \cdot 0,45$

DESPEJANDO  $v = 1,68 \text{ m/s}$

### PROBLEMA 4

INICIALMENTE:  $v_T = 15 \text{ km/h} = 4,167 \text{ m/s}$  ;  $v_B = 10 \text{ km/h} = 2,778 \text{ m/s}$

COMO NO HAY FUERZAS EXTERIORES,  $\vec{P}$  SE CONSERVA

$$m_T v_T + m_B v_B = (m_T + m_B) v_f \quad \left( \text{DURANTE EL ACARREO, LA VELOCIDAD DE AMBOS BARCOS ES LA MISMA} \right)$$

°°  $19000 \times 4,167 + 75000 \times 2,778 = (19000 + 75000) v_f \Rightarrow v_f = 3,059 \text{ m/s}$

TAMBIEN SE CONSERVA LA ENERGÍA

$$\frac{1}{2} m_T v_T^2 + \frac{1}{2} m_B v_B^2 = \frac{1}{2} (m_T + m_B) v_f^2 + \frac{1}{2} k \delta^2 \quad (\delta = \text{ESTIRAMIENTO MÁXIMO})$$

$$\frac{1}{2} 19000 \cdot 4,167^2 + \frac{1}{2} 75000 \cdot 2,778^2 = \frac{1}{2} (94000) \cdot 3,059^2 + \frac{1}{2} 600000 \delta^2$$

DESPEJANDO  $\delta = 0,22 \text{ m}$

Éxito